Militärwissen... Mitteilungen

Austro-Hungarian Monarchy. K.u.K. Kriegsministerium. ...

MITTHEILUNGEN

ÜBER

GEGENSTÄNDE

DES

ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ.

JAHRGANG 1870.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1870.

Vorwort.

Die im vergangenen Jahre erfolgte Fusion des bestandenen Artillerie- und Genie-Comité's und deren Einverleibung in das neu creirte k. k. technische und administrative Militär-Comité brachte auch die Vereinigung der von den genannten Comité's herausgegebenen Publicationen mit sich, welche nun gemeinschaftlich unter dem Titel „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" erscheinen werden.

Dieser Titel kennzeichnet die Gebiete, welche die vorliegende — eigentlich nur in neuer Form erscheinende — militärische Zeitschrift zu pflegen beabsichtigt. Ihr nächster Zweck wird es sein, innerhalb der Grenzen dieser Gebiete wissenschaftliche Abhandlungen, Berichte über die vom Comité ausgeführten Versuche und wichtigeren Arbeiten, kurze Auszüge aus hervorragenden Erscheinungen der militärischen Fachliteratur des In- und Auslandes, sowie Notizen über Gegenstände zu bringen, welche für die Angehörigen der Artillerie- und der Genie-Waffe interessant oder wissenswerth erscheinen, um die Leser von den wichtigsten Vorgängen im Bereiche der Artillerie- und Ingenieur-Wissenschaften und von dem Streben des Comité's in Kenntniss zu erhalten.

Von der Ansicht geleitet, dass nur durch das Zusammenwirken vieler Kräfte Erspriessliches und Nutzbringendes

entstehen kann, hat die Redaction an die Mitglieder beider Waffen die Aufforderung gerichtet, durch ihre schriftstellerische Thätigkeit — durch Anregung zweckmässiger Entwürfe und Vorschläge oder durch Veröffentlichung ihrer persönlichen Erfahrungen und Studien — zum Gedeihen der Zeitschrift mitwirken zu wollen, und dadurch zum Besten des Fortschrittes in ihren Waffen und der k. k. Armee beizutragen.

Das Comité hofft daher um so mehr auf eine zahlreiche Unterstützung rechnen zu dürfen, als es — keineswegs der Einseitigkeit huldigend — auch solche Artikel bereitwillig aufnehmen wird, welche nicht mit seinen Anschauungen im Einklange stehen, wenn diese Aufsätze nur überhaupt die Klärung und das Beste des besprochenen Gegenstandes zum Zwecke haben.

Veränderungen im k. k. österreichischen Artillerie-Materiale während des Jahres 1869, und Uebersicht der Versuche und Verhandlungen auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens).*

Von **Johann Sterbenz,**

Lieutenant im Artillerie-Stabe, Adjutant der I. Section des technischen und administrativen Militär-Comité.

Die im Jahre 1869 sanctionirten Aenderungen im österreichischen Artillerie-Materiale, welche zum Theile durch die Ergebnisse der in diesem Jahre ausgeführten Versuche veranlasst wurden, zum Theil aber auch das Schlussresultat mehrjähriger Experimentirungen sind, vertheilen sich fast auf alle Zweige der Artillerie-Waffe.

In der nachfolgenden Darstellung sind dieselben in vier Hauptgruppen zusammengefasst, deren erste alle auf das

Feldgeschütz-Materiale;

die zweite, die auf das

Batterie-Geschütz-Materiale;

die dritte alle auf

Kriegsfeuerwerkerei;

die vierte endlich die auf

Handfeuerwaffen

Bezug nehmenden Veränderungen enthält.

Wie im Vorjahre, werden auch heuer wieder an zugehöriger Stelle die wichtigeren jener im Zuge befindlichen Versuche kurz besprochen werden, welche voraussichtlich seinerzeit zu weiteren Abänderungen im Materiale Veranlassung geben dürften.

---

*) Fortsetzung der gleichen Aufsätze im 2. Hefte des Jahrganges 1865, im 2. und 8. Hefte des Jahrganges 1866, dann in den ersten Heften der Jahrgänge 1868 und 1869 der „Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité".

Am Schlusse sind die im verflossenen Jahre erschienenen, auf das Artillerie-Wesen Bezug nehmenden Dienstbücher, Instructionen, Constructions-Tafeln u. s. w. in chronologischer Ordnung ersichtlich gemacht.

Feldgeschütz-Materiale.

Zu Anfang des Jahres 1869 befanden sich in den Depots des Zeugs-Artillerie-Filialposten nächst Wöllersdorf noch bei 2000 Stück Raketen-Tornister und 800 Stück Raketenbrandel-Taschen, welche von dem ausser Gebrauch gesetzten Stab- und Rotations-Raketen-Material herrührten.

Um nun eine geeignete Verwerthung dieser Sorten herbeizuführen, ordnete das Reichs-Kriegsministerium über Antrag des Artillerie-Comité an, dass die 6pf. und 12pf. Raketen-Tornister als Patronen-Tornister für die Festungs- und Belagerungs-Ausrüstung zu verwenden, und zu diesem Zwecke zur Unterscheidung von den normalen Patronen-Tornistern, in „ohne Facheintheilung, unegale Patronen-Tornister“ umzusetzen seien.

Gleichzeitig waren die Scheidewände und Pölster bei den 6pf. Tornistern zu entfernen und das hiebei gewonnene Materiale zu anderen Erzeugungen zu verwenden.

Bei den Raketenbrandel-Taschen wurden die linken Fächer mit rauhem Lammfell ausgefüttert, und diese Taschen sodann zu „sammt Leibriemen, Brandel- und Zündschrauben-Taschen“ übersetzt, wornach sie als solche für die Festungs- und Belagerungs-, sowie im Bedarfsfalle auch für die Feld-Ausrüstung zu verwenden sind. (Erlass, Abth. 7, Nr. 2114, vom 30. April 1869.)

Bei dem vorgenannten Zeugs-Artillerie-Posten waren auch noch einige Hundert Raketen-Fuhrwerke, theils des alten Systems für Stab-Raketen, theils für Rotations-Raketen deponirt, und es musste daher für eine ökonomische Benützung derselben vorgesorgt werden, da bei einem allenfallsigen Verkaufe dieser Wägen auf einen entsprechenden Erlös nicht zu rechnen war.

Das Artillerie-Comité sprach dem Reichs-Kriegsministerium gegenüber die Ansicht aus, dass diese Fuhrwerke die zweckmässigste Verwendung in den Festungen finden könnten, wo sie zur Verführung

von Munition u. dgl. im Rayon der Werke, als auch eventuell als Munitionswagen für Ausfalls-Geschütze zu gebrauchen wären.

In solchen Fällen handelt es sich nämlich nur um das gesicherte Fortbringen einer genügenden Munitionsmenge, und diesem Zwecke entsprechen derlei Wägen vollkommen, weil sich in denselben 20 bis 22 halbe Gewehr-Patronen-Verschläge,

24 bis 26 Stück 4pf. } Geschoss-Verschläge verpacken lassen.
18 bis 20 „ 8 „ }

Das Comité beantragte ferner, die Raketenwägen bei den Nachschubs-Colonnen der Reserve-Anstalten einzutheilen, wenn der Bedarf an den für diese Zwecke bestimmten Fuhrwerken nicht gedeckt wäre. Für anderweitige Verwendungen mussten dieselben als ungeeignet bezeichnet werden, weil sie ihrer schwächeren Achsen und Räder wegen ein geringeres Tragvermögen besitzen, als die Kleingewehr-Munitions- und die Reserve-Wagen.

Das Reichs-Kriegsministerium stimmte diesen Anträgen zu, und erliess im Sinne derselben die speziellen Weisungen an die Artillerie-Arsenal-Direction mit dem Erlasse vom 4. Mai 1869, Abth. 7, Nr. 2219.

In dem im 1. Hefte des Jahrganges 1869 der Mittheilungen des Artillerie-Comité enthaltenen gleichnamigen Aufsatze wurde bereits darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Pferderüstung für Cavallerie-Truppen Verbesserungen in Erprobung sich befänden, die seinerzeit auch auf die Confection der Reitzeuge für Ober- und Unterofficiere von Einfluss werden dürften.

Das Reichs-Kriegsministerium setzte nun mit dem Erlasse vom 26. März 1869, Abth. 7, Nr. 1274, eine Commission zusammen, welche die Aufgabe erhielt, mit Rücksicht auf die neue Cavallerie-Pferderüstung jene Modificationen festzustellen, welche für den Pack des Fahrkanoniers, dann beim Reitzeuge für Artillerie-Ober- und Unterofficiere wünschenswerth und zulässig erscheinen.

Diese Commission beendete ihre Aufgabe im Juni 1869. Da die Grundformen des Sattelbaues bei der Artillerie und der Cavallerie prinzipiell verschieden sind, so konnten sich die in Absicht auf die grösstmöglichste Uebereinstimmung zwischen der Pferderüstung und Packung der Artillerie und jener der Cavallerie vorzunehmenden Aenderungen nur auf ziemlich nebensächliche Dinge beschränken,

zumal der erstgenannten Waffe eine beständige Rücksichtsnahme auf Vereinfachung ihres Materials durch thunlichste Gleichheit in der Construction und Packung ihrer Reit- und Fahrsättel geboten ist.

Die im Laufe der verschiedenen Commissionirungen an den Muster-Reitzeugen angebrachten Modificationen näher zu detailliren, wäre ohne Interesse für den Leser; wir werden daher nur angeben, wie nach dem Schlusse der Berathungen die fraglichen Reitzeuge eingerichtet waren, nachdem die Sanctionirung derselben voraussichtlich auf Grund der letzten Zusammenstellung erfolgen wird.

Das Reitzeug für Ober-Officiere der Artillerie bestand aus:

a) einer Pritsche sammt Fortsatz; erstere aus Naturleder und mit Kniebauschen versehen. Am Kopf, am rückwärtigen Ende und an den Satteltaschen sind die entsprechenden Ringe zur Befestigung der Packtaschen, des Mantels und der Pistolentasche angebracht. — Der Fortsatz war aus Eisenblech erzeugt, mit Leder überzogen und wurde durch eine Schraube im Sattelbaume festgehalten;

b) einer gewöhnlichen schwarzen Pferdedecke;

c) einer als Doppelgurte aus schwarzem Zwirn hergestellten Untergurte;

d) einer Obergurte aus Naturleder;

e) Steigriemen von Naturleder mit englischen Steigbügeln;

f) aus einem Kopfgestelle von schwarzem Blankleder, bestehend aus:
1 Genickriemen,
1 Kehlriemen,
1 Stirnriemen,
1 Nasenriemen,
2 Backenstücken,
1 Trensenriemen;
sämmtliche daran befindliche Schnallen waren viereckig und aus Messing erzeugt;

g) aus einer Stange ohne Buckeln, mit Kinnkette und Kinnkettenhaken:

h) aus einer Trense, deren Zügelringe mit halben Knebeln, letztere auf die gewöhnliche Art, jedoch ohne Schlaufe, befestigt;

i) aus Stangen- und Trensenzügel von schwarzem Blankleder;

k) aus Packtaschen von Naturleder an einem Verbindungsstücke zusammenhängend, mit entsprechenden Struppen und Schnallen zur Befestigung am Kopfe des Sattels;

l) aus einer Pistolen- (Revolver-) Tasche von Naturleder, ganz geschlossen, mit Struppen und Schnallen zur Befestigung auf der rechten Seite des Sattels;

m) aus 3 Stück Mantelgürtel zur Befestigung des für das Tragen *en bandoulière* zusammengelegten Mantels hinter dem Sattelkranze.

Seit diesen Festsetzungen ist ein für Carabiner-Patronen construirter Revolver dem Reichs-Kriegsministerium vorgelegt worden, welcher alle Aussicht hat, statt der Werndl-Pistole zur Einführung zu gelangen, was jedoch keine Aenderung der Form und Einrichtung der Pistolentasche bedingen wird.

Das Reitzeug für Artillerie-Unterofficiere wurde analog dem für Ober-Officiere entworfenen zusammengestellt.

Der Pack des Officiers besteht aus den Packtaschen, der Pistolentasche und dem Mantel.

Der Pack des Unter-Officiers und des Fahrkanoniers besteht für normale Fälle aus den gepackten Packtaschen und dem Mantel.

Letzterer ist für das Tragen *en bandoulière* zusammengelegt die Essschale wird rückwärts oberhalb des Packes befestigt.

In Ausnahmsfällen hat der Unter-Officier auch die zweitägige Fourage fortzubringen. Hiebei hängt er das gesponnene Heu über den Kopf des Sattels und schnallt den Hafersack sammt Mantel auf die Stegverlängerungen.

Die Bestimmung, auf welche Weise der Waffenrock fortzubringen sei, bildete eine der Schwierigkeiten, die sich während der commissionellen Verhandlungen ergaben. Die von der Commission angegebene und einzig mögliche Fortschaffungsweise des Waffenrockes, wornach derselbe dem Packe zugelegt werden sollte, besitzt, wie von Haus aus erkannt wurde, ihre erheblichen Nachtheile; es wird dadurch der Pack erhöht, die Packung complicirt und der Rock vorzeitigem Ruine ausgesetzt.

Die Commission hat daher vorgeschlagen, die Waffenröcke aller Berittenen der Artillerie zum Umhängen in derselben Weise, wie dies bei der Cavallerie bereits der Fall ist, einzurichten.

Dem Vernehmen nach sollen die vorbezeichneten Uebelstände auch vom Reichs-Kriegsministerium gewürdigt worden sein, und es dürfte bei der bevorstehenden Sanctionirung des neuen Reitzeuges die betreffende Anordnung erfolgen.

Die schon im vergangenen Jahre als der Beendigung nahe bezeichnete Instruction zur Uebernahme der Metallsorten wurde mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlasse vom 13. April 1869, Abth. 7, Nr. 1836 genehmigt, und mit dem Erlasse vom 25. November 1869, Abth. 7, Nr. 4201 bestimmt, dass vom 1. Jänner 1870 angefangen die Uebernahme der Metallsorten bei den Zeugs-Artillerie-Commanden nach der erwähnten Instruction zu geschehen habe. Demzufolge wurden auch die Instructionen zur Prüfung der Achsen im rohen Zustande vom Jahre 1864, und zum Probiren der Schleppseilketten vom Jahre 1840, herausgegeben mit Kriegsministerial-Erlass vom 15. Oktober 1864, Abth. 7, Nr. 3665 und Hauptzeugamts-Verordnung vom 27. August 1840, Nr. 2305 mit Jahresschluss ausser Gebrauch gesetzt.

Weiters ordnete das Reichs-Kriegsministerium an, dass die zur Erprobung der Achsen vorhandenen Fallvorrichtungen nach der, der Instruction zuliegenden Zeichnung umzugestalten seien, dass die Ketten mit zwei und drei Linien dicken Gliedern des gegenwärtigen Vorrathes nach der nunmehr festgesetzten Norm erprobt, die nicht entsprechenden licitando veräussert und die zweifelhaften für minder wichtige Bestimmungen verwendet werden sollen, endlich dass nach Verbrauch der bezüglichen Vorräthe zur Beischaffung neuer, durchaus nur qualitätsmässiger Ketten zu schreiten, und bei deren Uebernahme ein besonderes Augenmerk darauf zu richten ist, ob der Lieferant ein besseres Material verwendet und der Bearbeitung eine grössere Aufmerksamkeit gewidmet habe, als bisher wahrgenommen wurde.

Mit Ende des Jahres 1868 war es unmöglich, zwischen den concurrirenden Systemen der Orgelgeschütze, der Gatling-Kanone und dem Mitrailleur Montigny's eine definitive Wahl zu treffen,

weil die Versuchsgeschütze beider Gattungen noch mit zu viel Mängel behaftet waren, deren Beseitigung erst durch fortgesetzte Versuche erwartet werden konnte.

Im Jahre 1869 wurden sowohl mit der 1zöll., als auch mit der $^{1}/_{2}$zöll. und mit der $^{42}/_{100}$zöll. Gatling-Kanone zu verschiedenen Malen und mitunter sehr ausgedehnte Schiessversuche durchgeführt, während das System Montigny durch ein Geschütz vertreten war, dessen Läufe den Kaliber von $5'''$ und dieselbe innere Construction wie die Läufe der Werndl-Gewehre besassen.

Die Gatling-Kanone hatte eine wesentliche Verbesserung durch eine vom Hauptmann Trawnizek erfundene Ladetrommel erfahren, welche es gestattete, 270 Schuss nach einander abzugeben, ohne das Feuer durch Wechseln der Patronenbüchsen unterbrechen zu müssen. Der Mitrailleur Montigny, bei welchem die gesicherte Fortbringung der bereits in den Ladeplatten befindlichen Patronen bisher eine Hauptschwierigkeit war, verdankt die Beseitigung derselben dem Hauptmann Kropatschek des Militär-Comité, welcher eine Verpackungsart der gefüllten Ladeplatten vorschlug, die alle seither zu Tage getretenen Anstände in dieser Beziehung aufhob.

Das Reichs-Kriegsministerium hatte im Herbste 1869 den Abschluss der schon durch mehr als zwei Jahre in der Schwebe befindlichen Frage der Orgelgeschütze als dringend bezeichnet, und es wurden daher im November und December vorigen Jahres ausgedehnte Versuche in der Absicht vorgenommen, dass das Resultat derselben einen bestimmenden Einfluss auf die definitive Wahl des Systems, mit welchem dann eventuell ausschliesslich die Versuche fortgesetzt zu werden hätten, haben sollte.

Diese Versuche theilten sich in Pack- und Transportversuche mit der Munition, und in Schiessversuche; letztere hatten nicht so sehr den Zweck, die Schussrichtigkeit beider Geschützgattungen zu erproben, welche einerseits hinlänglich bekannt war, andererseits fast ganz in der Hand der Constructeurs liegt, sie sollten vielmehr durch eine aussergewöhnlich grosse Schusszahl (20,000 Schüsse) constatiren, welches Geschütz in Bezug der Feuerschnelligkeit und der Verlässlichkeit des Lade- und Abfeuerungs-Mechanismus dermalen schon den Vorzug verdiene.

Diese Schlussversuche fielen nun unbestreitbar zu Gunsten des belgischen Geschützes aus, denn wenn auch nach dem 15.000 Schuss zwei kleine Zahnräder im Getriebe des Lade-Apparates brachen und der Mitrailleur in Folge dessen nicht weiter feuern konnte, so war hieran doch kein principieller Fehler schuld; die beiden Räder waren einfach zu schwach erzeugt, und lassen sich ohne Anstand in genügend starker Dimension herstellen oder durch Verbesserung des bezüglichen Mechanismus ganz beseitigen, was durch eine einfache Hebelvorrichtung erzielt werden dürfte.

Dagegen zeigte sich während des ganzen Versuches auch nicht der mindeste Anstand in Bezug auf die Abgabe der einzelnen Salven, die mit bedeutender Geschwindigkeit abgefeuert wurden; bei der Gatling-Kanone hingegen konnten, obwohl Dank der Ladevorrichtung des Hauptmann Trawnizek die Feuerschnelligkeit gegen frühere Versuche eine erheblich gesteigerte war, ungeachtet aller auf die Bedienung des Geschützes verwendeten Aufmerksamkeit, kleine Störungen nicht ganz vermieden werden.

Wenn man nun berücksichtigt, dass es selbst bei der angewendeten ausserordentlichen Vorsicht nicht möglich wurde, derartige Störungen zuverlässig zu beseitigen, sowie dass die Gatling-Kanone mit abnormalen Patronen feuerte, und wenn auch die Versuche mit solchen ganz zur Zufriedenheit abgelaufen wären, was eben nicht der Fall war, man noch durchaus nicht sich am Ende der Angelegenheit befunden hätte, weil dann erst eine Gatling-Kanone mit Werndl-Läufen und der vom Reichs-Kriegsministerium als *conditio sine qua non* hingestellten Werndl-Patrone hätte versucht werden müssen; wenn man weiters berücksichtigt, dass das Ergebniss dieser Erprobung dadurch aber nicht nur sehr in die Ferne gerückt worden wäre, sondern sich auch dermalen nicht einmal annähernd hätte beurtheilen lassen, so wird das Resumé der Versuchs-Commission erklärlich, womit sich dieselbe zu Gunsten des Montigny-Mitrailleurs aussprach.

Die Schwierigkeiten, welche bei der Experimentirung der Gatling-Geschütze immer wiederkehrend zu Tage traten, und wenn auch meistens in kurzer Zeit behoben, die derzeitige Feldtüchtigkeit dieser Waffe dennoch sehr in Frage zu stellen geeignet waren, lagen theils in der Form der Patronenzieher und des Auswerfers, theils auch in dem allzuviele Aufmerksamkeit bedingenden Vorgang beim Speisen des Lade-Apparates mit Patronen.

Die Möglichkeit, dass die Constructeure dieses Systems allen diesen wunden Punkten mit der Zeit abhelfen werden, soll nicht im mindesten abgesprochen werden, aber sie selbst können, wenn sie anders die Sache nicht vom Parteistandpunkte aus ansehen, nicht leugnen, dass diejenigen ihrer Geschütze, deren man sich bei den hierortigen Versuchen bediente, die vorbezeichneten Fehler besassen, und dass, nachdem die ganze Angelegenheit in Folge zwingender Umstände nicht abermals auf das weite Feld der Experimentirung verschoben werden durfte, sondern endlich abgeschlossen werden musste, der Gatling-Kanone der Vorrang absolut nicht zugesprochen werden konnte.

Auch der Montigny-Mitrailleur ist nicht ohne seine schwachen Seiten; allein nachdem diese nicht in Bezug seiner ungestörten Feuerwirkung während einer gegebenen Zeit sich äussern, fallen sie bei weitem weniger ins Gewicht.

Es bedarf dieses Geschütz, um für ein mehrere Minuten andauerndes Schnellfeuer vollkommen gerüstet zu sein, einer ziemlich grossen Anzahl von Ladeplatten, welche mit Patronen gefüllt beim Geschütze selbst verpackt sein müssen. Gegenwärtig ist es nun allerdings eine Grundbedingung für die präcise Functionirung des Mitrailleurs, dass diese Platten mit bedeutender Genauigkeit angefertigt sind, wodurch sie nicht nur vertheuert werden, sondern auch deren Verwechselbarkeit kaum zu erzielen sein wird. Es ist aber die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen, bei der Fabrication der besagten Platten solche Toleranzen obwalten zu lassen, dass dadurch die erwähnten Schwierigkeiten gänzlich behoben werden. Versuche zur Constatirung dieser Thatsache sind bereits in Aussicht genommen.

Die Verpackung der gefüllten Ladeplatten in einer Weise, dass selbst ein längerer Transport derselben auf schlechten Wegen eine Deteriorirung der Patronen nicht herbeiführe, war bis vor kurzem noch eine offene Frage, die endlich Hauptmann Kropatschek in befriedigender Weise löste.

Wie wir schon früher angedeutet haben, entschied sich das technische und administrative Militär-Comité auf Grund der letzten Versuchs-Ergebnisse bedingungsweise, d. h. unter Berufung auf die Nothwendigkeit eines sofort abzugebenden Urtheils, für den Mitrailleur Montigny.

Wir erlauben uns in Nachfolgendem die Motive, von welchen das Comité geleitet wurde, in Kürze wiederzugeben.

Die Frage, ob Orgelgeschütze für die Armee angeschafft werden sollen, wurde sowohl vom politischen Standpunkte, als auch in moralischer und taktischer Hinsicht beleuchtet. Was den politischen Standpunkt anbelangt, so wurde berücksichtigt, dass die gegenwärtige Zeitströmung die Bürgschaft für die Erhaltung des Friedens in der möglichst vollständigen Bewaffnung der Armee sucht, und demnach jede Neuerung im Gebiete des Waffenwesens, die in einer fremden Armee Platz greift, schon von der öffentlichen Meinung mit argwöhnischem Auge betrachtet wird.

Eine Bewaffnung der Armee, welche nicht auf derselben Stufe der Vollkommenheit, wie jene der Armeen in den Nachbarländern wäre, würde in Oesterreich einen ungünstigen Eindruck auf die öffentliche Meinung äussern, der kaum ohne Rückwirkung auf die Armee bleiben dürfte. Nun ist aber die Einführung von Orgelgeschützen in mehreren Armeen bereits angebahnt, oder im Principe beschlossen, oder endlich wie in Frankreich sogar in umfassender Weise bewerkstelligt, und darum erscheint auch die Adoption dieser Geschützgattung in Oesterreich gerechtfertigt.

Der Feldzug im Jahre 1859, der letzte nordamerikanische Krieg, die Kämpfe der Nordarmee im Jahre 1866, ja die ganze Kriegsgeschichte liefert Beispiele in hinlänglicher Anzahl, dass der Gebrauch neuer, unbekannter Waffen stets einen höchst ungünstigen Einfluss auf den moralischen Halt des Gegners ausübte, selbst wenn die physische Wirkung der neuen Kampfmittel dem Effekte der eigenen Waffen nachstand. Speziell die österreichische Armee, welche während des letzten Decenniums zweimal neue Kampfmittel an sich erproben lassen musste, und den Grund ihrer Misserfolge vielfach in der Neuheit der Waffen des Feindes suchte, dürfte einem nächsten Kampfe kaum mit dem rechten Vertrauen auf die eigene Kraft entgegensehen, wenn sie nicht mit mindestens ebenso solchen Waffen, wie die übrigen Armeen ausgerüstet ist.

Der Mangel der den feindlichen gleichen Kampfmittel dürfte in manchen Fällen die Hoffnung und Zuversicht auf den siegreichen Erfolg schwächen, die Ausnützung der Vortheile der eigenen Waffen übersehen lassen oder gar, wenn auch unberechtigt, als Deckmantel für Misserfolge dienen.

Die Entscheidung in dieser Angelegenheit ist von Seite des Reichs-Kriegsministeriums noch nicht getroffen.

Ueber Antrag des Artillerie-Comité wurde vom Reichs-Kriegsministerium ein Schiessversuch mit Büchsenkartätschen aus glatten und gezogenen Feldkanonen genehmigt, der im März 1869 zur Ausführung kam, und in dem im 4. Hefte des Jahrganges 1869 der Mittheilungen dieses Comité enthaltenen Aufsatze „Komparativer Schiessversuch mit Büchsenkartätschen, beziehungsweise Shrapnels, aus glatten und gezogenen Feldgeschützen" im Detail beschrieben worden ist, daher hier weiters auf denselben nicht mehr eingegangen wird.

Batterie-Geschütz-Materiale.

Ein im August 1868 gestellter Antrag der Arsenal-Direction, zur Conservirung für jedes bei den scharfen Uebungen in Verwendung gelangende gusseiserne Geschütz nach jedesmaligem Gebrauche desselben 0.25 Pfund Belmontyl-Oel zu verwenden, veranlasste die damalige General-Artillerie-Inspection, das Artillerie-Comité mit der Untersuchung zu beauftragen, ob auch glatte eiserne Geschütze zur Schonung ihrer Bohrung des Einfettens bedürfen.

Das Comité war der Ansicht, dass dieser Vorgang bei glatten eisernen Geschütz-Rohren während ihres Gebrauches zu scharfen Schiessübungen sowohl vom artilleristischen als ökonomischen Standpunkte aus nicht nothwendig sei, weil derlei Geschütze erstens in kurzen Zeiträumen immer wieder zur Verwendung kommen, und zweitens, weil es vollkommen genügt, wenn diese Rohre nach dem Schiessen jedesmal rein ausgewaschen und sorgfältig getrocknet werden, zumal die Bohrungen glatter Rohre erfahrungsgemäss jener sorgfältigen Behandlung nicht bedürfen, wie sie für Hinterladungs-Kanonen erforderlich wird, und die beantragte Massregel auch die Einführung der zu dieser Manipulation nöthigen Geschütz-Ausrüstungs-Gegenstände, mithin eine weitere Complication des Artillerie-Materials nach sich ziehen würde.

Gleichzeitig wurde auch die Conservirung glatter eiserner Rohre gelegenheitlich ihrer Depositirung in Betracht gezogen, in

Betreff deren eine Verfügung des Kriegsministeriums vom 3. Juni 1864, Abth. 7, Nr. 1916 bestand, nach welcher für solche Zwecke ein Schmiermittel, bestehend aus 9 Theilen Unschlitt und 1 Theil Baumöl, vorgeschrieben war.

Nachdem aber seither das Belmontyl-Oel im Preise bedeutend gefallen ist, so dass es gegenwärtig sogar billiger zu stehen kommt, als das vorerwähnte Schmiermittel, da auch fast in allen festen Plätzen glatte und gezogene eiserne Geschützrohre vorhanden sind, und daher zweierlei Schmiermittel für den gleichen Zweck in Vorrath gehalten werden müssten, so erklärte sich das Artillerie-Comité im Hinblicke auf die zu erzielende Vereinfachung mit der Ansicht der Arsenal-Direction einverstanden und beantragte, dass künftighin zur Conservirung glatter eiserner Kanonen- und Haubitz-Rohren bei deren Depositirung auch das Belmontyl-Oel in Anwendung zu kommen habe.

In den Vorschriften vom Jahre 1864 über die Conservirung der Waffen-Vorräthe findet sich ferner die Bestimmung, dass die depositirten Hinterladungs-Kanonen-Rohre auch fortan mit Belmontyl-Oel einzufetten, jedoch nicht mehr durch Holzpfröpfe und Haardecken, sondern durch Schutzkappen aus Steinpappe gegen die nachtheiligen Einflüsse der Witterung zu schützen seien.

Seither hat sich diese Conservirungs-Methode zwar vollständig entsprechend gezeigt, allein es erschien dennoch wünschenswerth, zur Erzeugung der Schutzkappen anstatt der den Witterungs-Einflüssen minder widerstehenden Steinpappe gewöhnliches Eisenblech zu verwenden, welch' letzteres durch einen Anstrich mit dem in der k. k. Artillerie bereits eingeführten präparirten Steinkohlentheer gegen das Rosten zu schützen wäre.

Das Reichs-Kriegsministerium ging auf diese Anträge ein, und verfügte mit dem Erlasse vom 5. März 1869, Abth. 7, Nr. 1051:

1. dass bei den gezogenen Hinterladungs-Geschützen statt der bis nun zu verwendeten Schutzkappen aus Dachsteinpappe, solche aus Eisenblech zur Anwendung zu kommen haben, da letztere eine grössere Ausdauer besitzen;

2. dass bei den glatten eisernen Rohren statt des bisher vorgeschriebenen Fettgemenges von 9 Theilen Unschlitt und 1 Theil Baum-Oel ($^1/_2$ Pfund per Rohr), ebenso wie bei den gezogenen Hinter-

ladungs-Geschützen Belmontyl-Oel im Ausmasse von 1 bis 2 Loth zu verwenden sei.

Die Constructions-Zeichnung der eisenblechernen Schutzkappen (Blatt $55\frac{1}{2}$ der Constructions-Tafeln des k. k. Batterie-Geschütz-Materials vom Jahre 1861), sowie die betreffende Cynosur-Tabelle, wurden mit dem Reichs-Kriegsministerial-Erlasse vom 6. September 1869, Abth. 7, Nr. 4274, sanctionirt, und im November v. J. an die Behörden, Festungs-Artillerie-Bataillons- und Zeugs-Artillerie-Commanden hinausgegeben.

Anlässig einer vorgekommenen Anfrage, ob die Hinterladungs-Shrapnels vom Jahre 1861 mit Schiesswoll-Sprengladung von den scharfen Schiess-Übungen auszuschliessen seien, ordnete das Reichs-Kriegsministerium mit Erlass vom 16. Juni 1869, Abth. 7, Nr. 2941, über Antrag des Artillerie-Comité an, dass bei allen Zeugsposten, wo derlei Shrapnels vorhanden sind, dieselben bei den Schiess-Übungen im laufenden Jahre noch in Verwendung zu kommen haben. Hiebei bestand die Absicht, die noch übrig bleibenden Vorräthe an solchen Geschossen mit Benützung sämmtlicher noch brauchbaren alten Zünder-Bestandtheile in Geschosse mit Pulver-Sprengladung umarbeiten zu lassen. Die diesfälligen Erhebungen stellten jedoch heraus, dass diese Umarbeitung einen viel zu beträchtlichen Kostenaufwand verursachen würde, wesshalb das Reichs-Kriegsministerium von derselben wieder zurückkam, und nur die Verfügung traf, dass, um die Verwendung von Shrapnels mit Schiesswoll-Sprengladung zu beschleunigen, alle jene Zeugsposten, wo keine derlei Shrapnels sich befinden, um die Zudisponirung der für die jährlichen scharfen Übungen erforderlichen Anzahl einzuschreiten haben.

Wir haben schon im 1. Hefte des Jahres 1869 der Mittheilungen des Artillerie-Comité der Bestrebungen des Artillerie-Comité Erwähnung gethan, das Problem gezogener Mörser durch die Experimentirung eines gezogenen Hinterladungs-Mörsers zu lösen. Die Versuche mit einem solchen Wurfgeschütze haben mittlerweile begonnen, und wir sind in der Lage, das Wesentlichste der Ergebnisse derselben den Lesern dieser Zeitschrift jetzt schon mitzutheilen.

Das Geschützrohr ward beim Zeugs-Artillerie-Commando Nr. 15 über einen durch Zuleitung von Luft gekühlten Kern gegossen, im Ganzen 78 Zoll lang, hatte einen Kaliber von 8 Zoll rhein. und wog ohne Verschluss 77 Centner.

Der Laderaum ist so construirt, dass zwei Gattungen Geschosse, nämlich 2 und $2^1/_4$ Kaliber lange geschossen werden können; das Geschoss macht im Rohre ungefähr $^1/_{18}$ Umdrehung.

Der Verschluss, dessen completes Gewicht 570 Wiener Pfund beträgt, ist nach Krupp's Rundkeilsystem für schwere Geschütze zusammengestellt, und für die Verwendung des Broadwell'schen Abschlussringes eingerichtet. Die Versuchs-Laffete ist aus Holzwänden derart zusammengesetzt, dass sie auch bei eingelegtem Rohre mit 54zöll. hölzernen Speichenrädern Nr. II und einem Aufprotzhebel versehen, mit der Batterieprotze verbunden und fahrend fortgebracht werden kann. Der Vorgang beim Abprotzen ist folgender.

Nachdem das Geschütz auf die Bettung geführt wurde, wird rückwärts eine Schraube in den Protzstock der Laffete eingesetzt, die Protze abgeführt, und die Laffete durch successives Heben der Räder-Achse und Niederlassen derselben mittelst der rückwärtigen Schraube so lange gesenkt, bis sie mit den unteren beschlagenen Wandflächen auf der Bettung aufsteht. Das successive Heben der Räder-Achse wird durch einen vorn angebrachten Mechanismus bewerkstelligt, welcher aus zwei verticalen Schrauben, die in der Achse fest verbundenen Muttern mit eingreifen, und aus einer Zahnrad-Combination besteht.

Die Räder werden dann abgezogen, die hintere Schraube und ihre Unterlage entfernt, worauf die Laffete schleifenartig zum Schiessen bereit steht.

Beim Abführen des Geschützes wird der umgekehrte Vorgang beobachtet.

Die Richtmaschine erlaubt, dem Rohre 10° bis 75° Elevation zu geben.

Für den ersten Versuch waren zweierlei Geschosse vorbereitet, nämlich 2 Kaliber (16 Zoll) und $2^1/_4$ Kaliber (18 Zoll) lange, von denen die ersteren (133 Pfund schwer) im Arsenale fabricirt, $5^1/_2$ Pfund; die letzteren ($136^1/_2$ Pfund im Gewichte) in Gradatz erzeugt, 7 Pfund 14 Loth Geschützpulver fassten.

Die 2 Kaliber langen Geschosse hatten die altartigen, in Rinnen des Eisenkernes eingreifenden dicken, die $2^{1}/_{4}$ Kaliber langen hingegen neuartige, auf chemischem Wege befestgte dünne Bleimäntel. Dieser Umstand erklärt auch den geringen Unterschied in den beiderseitigen Geschoss-Gewichten.

Der Versuch hatte vorerst den Zweck, den Mörser hinsichtlich seiner Schusspräcision und Ausdauer zu erproben, und wenn auch vorläufig nur eine begrenzte Anzahl von Würfen in Aussicht genommen war, so konnte doch erwartet werden, dass die erlangten Resultate die nöthigen Anhaltspunkte zur Festsetzung weiterer Versuche liefern werden.

Es wurden im Ganzen bisher aus dem gezogenen 8zöll. Hinterladungs-Mörserrohre 120 Würfe gemacht, und zwar:

a) mit 2 Kaliber langen Spitzbomben:

mit	6	Pfund Ladung	53	Würfe,
„	4	„ „	2	„
„	8	„ „	2	„
„	$9^{1}/_{4}$	„ „	2	„
		Summe	59	Würfe;

b) mit $2^{1}/_{4}$ Kaliber langen Spitzbomben:

mit	6	Pfund Ladung	50	Würfe,
„	24	Loth „	1	„
„	1	Pfund „	7	„
„	28	Loth „	3	„
		Summe	61	Würfe.

Die hiebei erhaltenen Resultate, welche, sowie überhaupt die ganze Durchführung des Versuches seinerzeit in einem eigenen Aufsatze zur Veröffentlichung gelangen werden, constatirten, dass auf dem eingeschlagenen Wege die Schaffung eines Küstenmörsers mit den angestrebten Eigenschaften zu erreichen sei. Es werden daher die Versuche mit dem 8zöll. Hinterladungs-Mörser fortgesetzt werden, sobald einige Reparaturen an der Laffete, deren Nothwendigkeit sich herausgestellt hatte, bewirkt sein werden. Weil aber für Angriff und Vertheidigung von Binnenplätzen ein leichterer und sicher werfender Mörser ein unabweisbares Bedürfniss ist, so hat das technische und administrative Militär-Comité bereits die Construction eines 6zöll. Hinterladungs-Mörsers in Angriff genommen, und hiebei

die Einrichtung des 8zöll. Geschützes als Grundlage festgehalten. Das projectirte Geschossgewicht des neuen Mörsers soll zwischen 60 und 70 Pfund betragen, die Projectile jedoch für die grösstmögliche Sprengladung eingerichtet sein.

Voraussichtlich wird dieser Mörser noch im Sommer des Jahres 1870 zur Experimentirung gelangen.

Die Genesis des 8zöll. bronzenen Kanonen-Rohres ist den Lesern der „Mittheilungen" bereits aus den vorjährigen „Veränderungen" bekannt; es ist daher zunächst unsere Aufgabe, das Resultat der im abgelaufenen Jahre mit diesem Rohre durchgeführten Versuche in Kürze zu skizziren, ausführlichere Mittheilungen hierüber einer andern Feder überlassend.

Der Zweck der besagten Versuche war:

1. Auswahl der Pulversorte (ob nämlich grobkörniges, ob Steiner Pulverkuchen - Scheiben, ob Pellet- oder prismatisches Pulver und von welcher Dichte) und Ermittlung der entsprechenden Ladungsgrösse, basirt auf das relativ günstigste Verhältniss zwischen brisanter und ballistischer Wirkung bei noch genügend absoluter Grösse der Anfangsgeschwindigkeit.

2. Schiessen gegen ein Panzerziel von 6 Zoll Plattenstärke mit einer 28 Zoll starken Holzrücklage.

3. Portée- und Ausdauer-Schiessen.

Die innere Construction des Rohres war mit Ausnahme der Länge des Laderaumes und des gezogenen Bohrungstheiles jener der von Krupp für die k. k. Marine gelieferten gussstählernen Hinterladungs-Kanonen gleich.

Die Gesammtlänge des Rohres beträgt 168 Zoll, die Länge des gezogenen Bohrungstheiles 108·96 Zoll; das Rohr besitzt einen Krupp'schen Rundkeil-Verschluss neuester Construction, und es waren für selben zwei Verschlusskeile, einer aus Guss-Eisen, einer aus Gussstahl vorhanden, von denen der letztere zuerst verwendet wurde.

Das Gewicht des Rohres beträgt 253, jenes des Verschlusses 7 Centner.

Der bronzene 8-Zöller ist für die Verwendung tombakener Abschlussringe mit Bodenkappen aus Pappendeckel eingerichtet, und

sollte erst in dem Falle, als dieselben sich nicht bewähren würden, für den Broadwell'schen Abschlussring hergerichtet werden.

Die Entzündung der Pulverladung wurde durch den Keil hindurch eingeleitet.

Das Rohr war für das Messen der Gasspannungen (nach der Methode von Uchatius) eingerichtet.

Es war in einem bloss für den Versuch bestimmten, hinlänglich stark gebauten, hölzernen Schiessgerüste gelagert.

Zum Versuche wurden sowohl blind adjustirte Hartguss-Hohlgeschosse, als auch, und zwar speziell für das Panzerschiessen, scharf adjustirte Hartguss-Hohlgeschosse verwendet.

Diese Projectile besassen die altartigen dicken Bleimäntel und fassten 2·5 Pfund Gewehrpulver als Sprengladung. Ausserdem stellte noch das Ritter von Friedau'sche Werk in Gradatz 12 Stück Hartguss-Hohlgeschosse neuerer Construction mit dünnen Bleimänteln unentgeltlich bei. Die letzteren Geschosse waren 19·014 Zoll lang, fassten 1 Pfund 10 Loth Gewehrpulver als Sprengladung, und wogen einschliesslich derselben im Mittel 169 Pfund.

In der ersten Versuchs-Abtheilung gelangten nachstehend verzeichnete Pulversorten zur Erprobung:

1. Grobkörniges Pulver (10 bis 15 Körner auf 1 Loth) von Sonnleithner;

2. grobkörniges Pulver (10 Körner auf 1 Loth) von Mayer;

3. Pellet's aus Mehl- und aus Kornpulver;

4. prismatisches Pulver, und zwar:

a) von der Dichte 1·60, Gewicht eines Kornes 1·50 Loth;

b) von der Dichte 1·66, Gewicht eines Kornes 1·556 Loth;

c) von der Dichte 1·73, Gewicht eines Kornes 1·62 Loth.

Die Pellet's und das prismatische Pulver wurden aus Steiner Gewehrpulver erzeugt. Das prismatische Pulver wurde anfänglich mittelst Handpressen und einseitigem Drucke hergestellt; man ging jedoch bald von diesem Anfertigungsmodus ab, und bediente sich, um eine grössere Gleichförmigkeit der Pulverprismen zu erhalten, hydraulischer Pressen. Mit dem auf diese Art fabricirten prismatischen Pulver wurde der ganze Versuch mit dem bronzenen 8-Zöller einschliesslich des Panzerschiessens durchgeführt; weil sich aber noch eine vermehrte Festigkeit der Prismen als wünschenswerth herausstellte, wurden schliesslich noch einige Schüsse mit Pulverprismen, die mit

beiderseitigem Drucke hergestellt worden waren, gemacht, wobei sich die letztere Erzeugungsmanier als die vortheilhafteste erwies. Die k. k. Marine wird daher auch nur prismatisches Pulver mit beiderseitiger Pressung einführen.

Das Panzerziel bot eine 12 Schuh im Quadrat grosse Zielfläche, und bestand aus 4 übereinanderstehenden Panzerplatten, deren jede 12 Schuh lang, 3 Schuh hoch und 6 Zoll dick war. Die Platten und die zu deren Befestigung in der Holzwand dienenden Bolzen und sonstigen Eisentheile waren Fabrikat des Eisenwerkes Storé.

Die 28 Zoll starke Hinterlage der Panzerplatten bestand erstlich aus der 10 Zoll dicken Aussen-Beplankung, den 12zöll. Spanten mit gleich starker Holzfüllung zwischen denselben und endlich aus der 6 Zoll starken Innen-Beplankung.

Zur weiteren Verstärkung, beziehungsweise festeren Verbindung der einzelnen Theile der Rücklage waren noch durch die ganze Holzwand 72 schmiedeiserne Bolzen getrieben worden.

Das Panzerziel wurde durch 4 Streben gestützt, und hatte eine Neigung von $14\frac{1}{2}°$ nach rückwärts, von der Verticalen an gerechnet.

Das Ergebniss des Schiessens der ersten Versuchs-Abtheilung ergab die definitive Wahl des prismatischen Pulvers von der Dichte 1·60 mit doppelter (beiderseitiger) hydraulischer Pressung für die Fortsetzung des Versuches mit dem bronzenen 8-Zöller und zur Verwendung bei Kanonen-Rohren grösseren Kalibers überhaupt.

Zu dieser Versuchs-Abtheilung ist nur noch zu erwähnen, dass beim ersten Schusse mit 28 Pfund des grobkörnigen Sonnleithner'schen Pulvers der prismatische Ansatz des bis dahin in Verwendung gestandenen gussstählernen Rundkeiles sammt der Keilplatte zertrümmert, und die Anzugschraube der Platte abgesprengt wurde. Das Zertrümmern der Stahlplatte des Verschlusskeiles wurde der Schwächung derselben durch die angebrachten 3 Gasspannungs-Mess-Apparate zugeschrieben. Von da an wurde der gusseiserne Keil mit einer neuen Stossplatte, die aber nur für das Einsetzen eines Gasspannungs-Mess-Apparates vorgerichtet war, in Verwendung genommen, und bewährte sich derselbe auch bis zur Beendigung des Versuches vollkommen gut.

Die Resultate der zweiten Versuchs-Abtheilung, nämlich die Beschiessung des Panzerzieles, waren in mehrfacher Beziehung von hohem Interesse.

Im Ganzen wurden auf die Panzerwand auf der Distanz von 600 Schritt vier Schüsse abgegeben, und zwar mit blind adjustirten Gradatzer Geschossen je einer mit 18, 22 und 26 Pfund, und hierauf mit der letzteren Ladung ein Schuss mit einem scharf adjustirten Hohlgeschosse, ebenfalls aus dem Gradatzer Werke.

Das Projectil des ersten Schusses traf den Panzer genau in der verticalen und 8 Zoll unter der horizontalen Mittellinie; es drang mit der Spitze 12½ Zoll tief in die Panzerscheibe ein, durchbohrte somit die Platte und 4 Zoll der Aussen-Beplankung; beim Auftreffen brach die Geschossspitze vom cylindrischen Geschosskörper ab, worauf beide Theile vom Panzer abprallten und 4 Schritt vor demselben liegen blieben. Die Geschossspitze zeigte keine Deformation. Die Ränder des Geschoss-Eindruckes waren ringsum scharfkantig aufgetrieben. Die Platte hatte in der Mitte einen durchgehenden, ¼ bis ½ Zoll weiten Sprung erhalten, wodurch dieselbe in zwei Theile getrennt wurde; an der 6zöll. Innen-Beplankung wurde nächst der Treffstelle eines der horizontalen Hölzer etwas zersplittert, von den zur Befestigung der Panzerplatte dienenden Bolzen wurden 5 Muttern abgesprengt.

Beim Auftreffen des Projectiles auf den Panzer war keine Feuer-Erscheinung bemerkbar; die Platte jedoch an der Treffstelle mässig erwärmt.

Der Treffpunkt des zweiten Schusses lag 13 Zoll unter der horizontalen und 18½ Zoll rechts von der verticalen Mittellinie.

Das Projectil drang mit der Spitze 18½ Zoll tief ein, durchbohrte daher die Platte und die Aussen-Beplankung nebst 2½ Zoll der Füllung zwischen den Spanten, und blieb dann stecken; der Geschoss-Boden ragte noch ½ Zoll über die Panzerfläche hervor. Vom Geschoss-Eindrucke aus entstanden zwei Sprünge, deren einer sich mit dem vom vorhergehenden Schusse herrührenden Geschoss-Durchgange verband, während der andere nach aufwärts bis zum oberen Rand der getroffenen Platte reichte.

Aus dem bereits durch den vorhergehenden Schuss beschädigten Balken der Innenplankung fand man ein 3½ Schuh langes Stück ausgebrochen und nach rückwärts geworfen. Zwei Plattenbolzen waren um ½ bis 1½ Zoll über die vordere Panzerfläche herausgetrieben, bei drei anderen waren die Muttern abgesprengt.

Das Geschoss des dritten Schusses traf den Panzer 10 $^1/_2$ Zoll über der horizontalen und 51 Zoll links der verticalen Mittellinie, und durchbohrte das Ziel vollständig, machte dann 15 Schritt hinter demselben den ersten Aufschlag und wurde 170 Schritt rückwärts und 46 Schritt links der Schusslinie aufgefunden. Dasselbe war vollkommen unverletzt, und es zeigte auch dessen Spitze keinerlei Deformation.

Von der Platte waren zwei grössere und zwei kleinere Stücke abgebrochen, von denen die ersteren noch an der Panzerscheibe festhielten; der Panzer war an der getroffenen Stelle derart zertrümmert, dass zwischen den einzelnen Panzertrümmern die Holzwand bloss lag.

Der Schusskanal in der Holzwand hatte sich nach dem Durchgange des Geschosses wieder so weit geschlossen, dass sich nur ein etwa $^1/_2$ Zoll starkes Stäbchen durchschieben liess.

Die rechtsseitige äusserste Strebe wurde vom Geschosse gestreift und deren mittlere verticale Stütze weggerissen.

Beim Auftreffen des Projectiles auf den Panzer machte sich keine Licht-Erscheinung bemerkbar, doch war an der Treffstelle eine nicht unbedeutende Temperatur-Erhöhung der Platte wahrnehmbar, und es drangen aus dem Schusskanal noch 5 bis 6 Minuten nach dem Schusse Rauchwölkchen hervor.

Das scharf adjustirte Geschoss des vierten Schusses traf den Panzer 3 Zoll unter der horizontalen und 29 Zoll links von der verticalen Mittellinie, drang in die Panzerscheibe ein und explodirte beim Durchgange im letzten Theile der Holzwand.

Die Sprengstücke, deren Zahl auf nicht mehr als 6 bis 7 Stücke geschätzt wurde, zeigten eine Längenstreuung von beiläufig 300 Schritt hinter dem Panzer, und es wurde die unverletzte Spitze des Geschosses 28 Schritt hinter der Scheibe und 18 Schritt links von der Schusslinie, der Geschossboden 241 Schritt hinter der Scheibe und 25 Schritt rechts von der Schusslinie aufgefunden. Vom Schusse wurden die beiden mittleren Platten getroffen, so dass der Geschoss-Eindruck 1 Zoll weit in die obere derselben eingriff. Durch die Explosion des Projectiles in der Holzrücklage wurde die Innenplankung in einer Fläche von 45 Zoll Länge und 24 Zoll Höhe theils zersplittert, theils vollständig weggerissen; das Auftreffen des Projectiles auf den Panzer war von keiner Licht-Erscheinung begleitet,

sondern es zeigte sich das Feuer der entzündeten Sprengladung bloss an der Rückseite der Scheibe.

Was den Zustand der Rohrbohrung nach dem zweiten Versuchsstadium anbelangt, so zeigten sich so bedeutende Ausbrennungen im Laderaume, dass die sofortige Ausführung des dritten Theiles des Programmes unthunlich erschien.

Die Ursache dieser Ausbrennungen dürfte darin zu suchen sein, dass der Versuchs-8-Zöller massiv gegossen wurde, in Folge dessen die zinnreicheren Stellen nach der Ausfertigung sich näher den Bohrungswänden befanden, als dies für deren Widerstand gegen Wärme-Entwicklungen so heftiger Natur, wie sie 26 Pfund Ladung mit sich brachten, gut war.

Der bronzene 8-Zöller muss nunmehr vorerst durch die Einsetzung einer 3 Schuh langen und 3 Linien dicken kupfernen Fütterungsröhre in den angegriffenen Ladungsraum zur Fortsetzung der Schiessversuche brauchbar hergestellt werden, was im Laufe des Winters beim Zeugs-Artillerie-Commando Nr. 15 bewerkstelligt werden wird.

Als Materiale für den in Rede stehenden Ring war zuerst Stahl in Vorschlag gebracht worden; es wurde jedoch dem Kupfer der Vorzug aus folgenden Gründen gegeben:

1. um dem Lockerwerden der Fütterungsröhre vorzubeugen, welches eintreten müsste, wenn das gewählte Materiale mehr Elasticität besässe, als das Rohrmetall;

2. um eine ältere Erfahrung zu verwerthen, nach welcher sich unter verschiedenen Metallen der Stahl zur Zündlochfütterung am wenigsten tauglich erwiesen hatte; endlich

3. um die Frage hinsichtlich der Verwendbarkeit des Kupfers zu Rohrfütterungen ihrer Lösung näher zu rücken.

Wenn bei eventuell künftigen Neu-Erzeugungen von Bronze-Rohren grösseren Kalibers der Hohlguss mit Windkühlung in Anwendung kommt, wie dies bereits bei dem gusseisernen 8zölligen Hinterladungs-Mörser-Rohre der Fall war, so dürfte es auch gelingen, die absolute Festigkeit der inneren Rohrwände so weit zu erhöhen, dass dadurch frühzeitigen Ausbrennungen und Erweiterungen vorgebeugt wird.

Das Artillerie-Comité hatte schon im Jahre 1866 gelegenheitlich der Ausarbeitung der Normen für die Ausrüstung eines Belagerungs-Parkes die Frage in Erwägung gezogen, ob für einen Belagerungs-Artillerie-Kampf, bei welchem gezogene Geschütze sich in Action befänden, die dermaligen Batterie-Laffeten noch geeignet seien, und war zu dem Schlusse gekommen, dass letzteres nicht anzunehmen wäre, weil die gegenwärtigen Laffeten in den meisten Fällen das Anbringen tiefer Scharten in den Belagerungs-Batterien erfordern, diese aber durch das präzise Feuer der gezogenen Festungs-Geschütze sehr bald zerstört, und somit die Wirksamkeit der Angriffs-Batterien gleich bei ihrem Beginne paralysirt werden dürfte.

Um diesem Uebelstande vorzubeugen und die geringste Schwächung der Brustwehre bei möglichster Deckung der Geschütze und Mannschaft zu erzielen, haben die preussische und die italienische Artillerie bereits an ihren Belagerungs-Laffeten Einrichtungen angebracht, wodurch die Rohr-Axe auf ungefähr 6 Schuh erhöht wird, und die gezogenen Geschütze mithin entweder über die Brustwehre hinweg oder doch nur durch sehr seichte Scharten zu feuern haben werden.

Solche Laffeten, welche in der preussischen Artillerie unter dem sonderbaren Namen „gezogene Laffeten" bekannt sind, wurden schon bei Düppel benützt; von der italienischen Armee wurden die sogenannten *„Affusti d'assedio cogli aloui rialzati"* ausgedehnten Schiessversuchen unterzogen, welche in dem *Giornale d'Artiglieria* vom Jahre 1865 ausführlich beschrieben sind, und worin dieselben als sehr zweckmässig anerkannt wurden.

Bei den am Steinfelde ausgeführten Schiessversuchen war ebenfalls der Beweis hergestellt worden, dass tiefe Scharten durch gezogene Geschütze sehr bald zerstört werden, und es war hiedurch augenscheinlich die Nothwendigkeit constatirt, die Anlage solcher Scharten sowohl in den Festungen als auch in den Angriffs-Batterien zu vermeiden.

Am einfachsten und zweckmässigsten kann dies aber nur durch Erhöhung der Schildzapfen-Lager geschehen, da die blosse Erhöhung der Geschützstände durch Plattformen den Bau der Belagerungs-Batterien sehr erschweren, allzugrosse Erdbewegungen veranlassen, den Batterieraum wegen der nöthigen Böschungen beschränken und überdies die Bedienungs-Mannschaft mehr exponiren würde.

Das Artillerie-Comité proponirte nun einige Modificationen zur Erhöhung der Schildzapfen-Lager bei Batterie-Laffeten, von denen das Kriegsministerium die auf die Anbringung von schmiedeeisernen Ständern basirte, weil sie die meiste Garantie für Haltbarkeit bot, zur Erprobung genehmigte, und deren Anfertigung an je einer 12pf. und einer 24pf. Hinterladungs-Batterie-Laffete anordnete.

Diese Laffeten wurden seither bei den Schiessversuchen und den scharfen Schiess-Übungen der hiesigen Artillerie-Truppen vielfachen und anstrengenden Proben unterworfen.

In das Detail derselben einzugehen, wäre von keinem besonderen Interesse; es genügt zu sagen, dass sie hiebei nach einigen im Laufe der Experimentirungen als wünschenswerth erkannten unwesentlichen Aenderungen bezüglich ihrer Ausdauer vollkommen entsprochen und erheblichere Anstände sich eigentlich nur in Betreff der Fahrbarkeit in dem Falle ergeben haben, wenn das Rohr während des Transportes in den Schiesslagern ruht.

Die Versuche haben nämlich gezeigt, dass das Geschütz mit dem Rohre in den Schiesslagern wohl auf gebahnter Strasse noch gut transportirt werden kann, auf unebenem Boden aber in Folge der hohen Lage des Schwerpunktes bald zu schwanken beginnt und leicht umstürzt, wie dies auf der Simmeringer Haide thatsächlich vorkam.

Es ist demnach nothwendig, das Geschütz nur mit in den Marschlagern ruhendem Rohre zu transportiren, und letzteres erst in der Batterie, in welcher es gebraucht werden soll, in die Schiesslager zu überlegen. Die verschiedenen, zu dem Zwecke diese Manipulation leicht, schnell und gefahrlos auszuführen, bisher erprobten Mittel, scheiterten meist an der Schwierigkeit, so bedeutende Lasten ohne Hebzeug in die erforderliche Höhe zu bringen, und es befindet sich gegenwärtig die neueste, von dem Oberlieutenant Julius Kotrtsch, dem technischen und administrativen Militär-Comité zugetheilt, für den besagten Zweck entworfene Hebevorrichtung bereits im k. k. Arsenale in der Erzeugung.

Sobald die erforderlichen Versuche mit derselben ausgeführt sein werden, ist, wenn anders nicht abermalige Manipulations-Schwierigkeiten sich in hemmender Weise fühlbar machen, die Sanctionirung der Batterie-Laffeten mit erhöhten Schildzapfen-Lagern binnen Kurzem zu erwarten.

Wir haben noch über den Schiessversuch mit einem gussstählernen Krupp'schen 9-Zöller zu berichten, welchen das Militär-Comité mit Intervenirung der k. k. Kriegs-Marine auf dem Steinfelde ausführte.

Das genannte Geschütz-Rohr war eines von jenen, die, für die Armirung der „Lissa“ bestimmt, von der bekannten Firma Krupp in Essen angefertigt worden waren. Es handelte sich bei dem in Rede stehenden Schiessversuch darum, die Grösse der Pulverladungen und hierauf die Portée des Geschützes selbst, behufs Zusammenstellung der Schiesstafeln zu ermitteln, da dies in Pola wegen Mangel eines geeigneten Schiessplatzes nicht ausführbar war.

Das Geschützrohr besass einen Rundkeil-Verschluss neuester Art und als Gas-Abschlussmittel den Broadwell-Ring. Die Länge des ganzen, aus einem gussstählernen Kerne mit zwei Lagen gussstählener Ringe bestehenden Rohres betrug 178·875 Wr. Zoll, die Länge des gezogenen Theiles 111·167 Wr. Zoll, die Länge des Laderaumes 40·383 Wr. Zoll; das Gewicht des Rohres betrug 26507·76, jenes des Verschlusses 1145 Wr. Pfd.

Das Rohr lag in einem eisenblechernen Rapperte nach Armstrong's System, construirt vom Hauptmann Alois Demmel des k. k. Marine-Zeugs-Korps.

Die mit dünnen Bleimänteln versehenen gusseisernen Hohlgeschosse, welche beim Versuche verwendet wurden, waren auf das Mittelgewicht von 250 Pfund gebracht.

Der Versuch wurde unter Anwendung prismatischen Pulvers von der Dichte 1·60 durchgeführt.

Als Bedingung war im Programme festgesetzt worden, dass mit einer Ladung von 43 Pfund (circa 24 Kilogr.) das Geschoss eine Geschwindigkeit von wenigstens 1268 Fuss (400 Meter) erreichen werde, ohne dass der Maximal-Gasdruck die Grenze von 3000 Atmosphären pr. □Zoll überschreitet. Zum Messen der Gasspannung nach der Methode von Uchatius war eine der beiden vorhandenen Keilplatten des Verschlusses für das Einsetzen eines Bodenmeissels eingerichtet.

Nach Feststellung der Kriegsladung war die sogenannte Friedensladung (für Schiess-Übungen) zu ermitteln, von welcher eine Anfangs-Geschwindigkeit von beiläufig 950 Fuss (300 Meter) begehrt

wurde, und wobei die Ladung von 23 Pfd. wenn möglich nicht überschritten werden sollte.

Zum Messen der Geschoss-Geschwindigkeiten wurden ein älterer und ein neuer Apparat von Le Boulengé benützt.

Demgemäss wurde die Kriegsladung mit 43 Pfund, die Friedensladung mit 25 Pfund prismatischen Pulvers ermittelt, da die mit ersterer gemachten Schüsse bei 2100 Atmosphären Gasspannung eine Geschwindigkeit von circa 1320 Fuss, letztere eine Geschwindigkeit von 952 Fuss ergeben hatte. Obwohl mit der Kriegsladung die tolerirte Maximalspannung noch lange nicht erreicht war, so wurde doch von einer weiteren Steigerung der Ladung abgesehen, weil einerseits die geforderte Anfangs-Geschwindigkeit schon mehr als erreicht, und andererseits nicht bekannt war, wie sich die Leistungen der Apparate Uchatius und Rodman (mit welchem letzteren Krupp seine Messungen ausführte) zu einander verhalten, und ob nicht am Ende jener zu kleine, dieser zu grosse Spannungen angibt, da beide eigentlich nur einen relativen Massstab zur bezüglichen Beurtheilung bieten.

Nach Beendigung des Portée-Schiessens, dessen Ergebnisse in einem anderen Aufsatze ersichtlich gemacht werden sollen, und worüber hier nur bemerkt wird, dass das Versuchsgeschütz eine ganz besondere Schusspräcision bewährte, wurden 3 Schüsse mit 43 Pfund Ladung und blind adjustirten Hohlgeschossen gegen eine 620 Schritt vom Geschütz entfernte, 24 Fuss dicke, vorn 6, hinten 7 Fuss hohe, 3 Klafter lange Sand-Brustwehre abgegeben, um Erfahrungs-Daten hinsichtlich der Eindringungstiefe der 9zöll. Hinterladungs-Hohlgeschosse in Erdreich zu gewinnen.

Beim ersten Schuss drang das Geschoss 3 Schuh über dem Bauhorizont 13 Fuss 4 Zoll tief ein. Beim zweiten Schuss drang das Projectil an einer anderen Stelle 2 Schuh über dem Bauhorizont 9 Fuss 6 Zoll tief ein, und wurde 5 Zoll unter dem Bauhorizonte im natürlichen Erdreiche aufgefunden.

Die geringere Eindringungstiefe des zweiten Schusses wurde durch die Beschaffenheit des Baugrundes erklärt, welcher an der Treffstelle mehr aus grobem Schotter als aus Sand bestand.

Das Geschoss des dritten Schusses traf 3 Fuss 6 Zoll über dem Bauhorizonte einen durch den vorhergehenden Schuss bereits gelockerten Theil der Brustwehre, trat 8 Fuss auswärts der oberen

vorderen Brustwehrkante aus dem Erdkörper heraus und blieb 270 Schritt hinter der Brustwehre liegen.

Diese Resultate stimmen mit den Ergebnissen analoger belgischer Versuche überein. Es wurde bei letzteren eine 8·5 Meter (26·9 Fuss) dicke, 200 Meter (264 Schritt) entfernte Brustwehre aus gestampfter Erde mit 216 Pfd. schweren Vollgeschossen (Anfangs-Geschwindigkeit 1330 Fuss) aus einem Krupp'schen 8³/₄-Zöller beschossen. Die Eindringungstiefe der Geschosse betrug 3 bis 4 Meter (9½ bis 12½ Fuss), im Maximum 4·3 Meter (13½ Fuss).

Im Ganzen wurden aus dem Rohre

2	Schuss	mit	23	Pfund	Ladung
3	„	„	40	„	„
99	„	„	25	„	„
112	„	„	43	„	„

zusammen 216 Schuss

mit blind adjustirten Hohlgeschossen gemacht.

Das Zündloch war mässig ausgebrannt; der kupferne Zündlochstollen auf 2 Linien 10 Punkte zurückgestaut. Der Keilverschluss war in allen seinen Theilen vollkommen intact geblieben, und nur an der Stossplatte waren einige poröse Stellen von unmessbarer Tiefe bemerkbar geworden.

Im gezogenen Bohrungstheil waren keine, im Laderaume einige ganz unbedeutende Ausbrennungen sichtbar, deren grösste Breite 7 bis 8, und grösste Tiefe 1 bis 3 Punkte betrug; die grösste Länge derselben war 2 Zoll 6 Linien.

Der 9-Zöller hatte sich als ein vorzügliches Geschütz bewährt, in soweit die mit demselben hierorts durchgeführten Schiess-Versuche hierüber Aufschluss zu geben geeignet sind.

Nach Beendigung des Schiessens wurde das Rohr nach Pola abtransportirt, wo dem Vernehmen nach noch ein Panzerschiessen mit denselben ausgeführt werden soll.

Wir haben im vergangenen Jahre berichtet, dass die letzte in der Angelegenheit der Wetterschutz-Dächer eingesetzte Commission beschlossen hatte, in der Hauptsache die Anträge des Protocolls

vom Februar 1866 *) aufrecht halten, von der Erprobung der Wetterschutz-Dächer im Modelle jedoch abzusehen, und nur die unter anderen für 6pf., 7pf., 12pf., 18pf. und 24pf. Festungs- oder Depressions-Laffeten für glatte oder gezogene Geschütze, mit eisernen oder hölzernen Rädern, auf ordinären oder Rollklotz-Bahmen proponirte Eine Gattung der besagten Dächer in einem Exemplare natürlicher Grösse zu erproben.

Diese Erprobung wurde im Juli 1869 vorgenommen und konnte von der betreffenden Commission als befriedigend bezeichnet werden, sobald man bloss die am Versuchs-Orte (Wien) herrschenden Witterungs-Verhältnisse in Betracht zog. — Wenn man aber den Erzeugungspreis berücksichtigte, welcher sich per Stück der schliesslich auf 4 Gattungen reducirten Wetterschutz-Dächer für alle Geschütze und Aufstellungen mit 96 bis 103 fl. herausstellte, wenn man ferner bedachte, dass in Folge dieses hohen Preises, welcher noch durch die unausbleiblichen Reparaturs-Kosten sich stetig erhöhen würde, die angehofften Ersparungen am Laffeten- und Rahmen-Materiale mehr als illusorisch werden dürften, so musste man, entgegen den von den Proponenten gehegten Erwartungen endlich zu dem Schlusse kommen, dass mit Hilfe der Wetterschutz-Dächer der angestrebte Zweck, Schonung der Finanzen, nicht zu erreichen sei, und dass man sich diesem Ziele viel eher durch eine gute Conservirung der Holztheile der Laffeten, Rahmen u. s. w. nähern dürfte, wenn die an selben sich mit der Zeit bildenden Fugen und Risse mit Kitt sorgfältig ausgefüllt und verstrichen, und der Oel-Anstrich stets gut erhalten wird.

Der vom Artillerie-Comité dem Reichs-Kriegsministerium vorgelegte Schluss-Antrag fiel auch in obigem Sinne aus, was um so gerechtfertigter erscheint, als ohnehin nur eine geringe Anzahl von Geschützen an solchen Orten im Freien aufgestellt sind, deren klimatische Verhältnisse wenigstens mit einiger Aussicht auf Erfolg die Anwendung von Wetterschutz-Dächern gestatten.

---

*) In diesem Protocolle war der Antrag gestellt worden, die von den Zeugs-Artillerie-Commanden zu Verona und Ragusa eingesendeten Projecte zu erproben; im Allgemeinen aber wurden sechs Gattungen von Schutzdächern für die verschiedenen Kaliber vorgeschlagen, und sollte die Erprobung derselben durch Herstellung einiger Dächer im Modelle stattfinden.

Das Reichs-Kriegsministerium hat in Berücksichtigung aller dieser Umstände auch mit dem Erlasse vom 17. Dezember 1869, Abth. 7, Nr. 5801, die Verwendung von Wetterschutz-Dächern aufgelassen und dieselben aus dem Materiale der k. k. Artillerie gänzlich ausgeschieden.

Kriegsfeuerwerkerei.

In unserem vorjährigen Aufsatze haben wir gesagt, dass die definitive Einführung der neuen Bemäntlungs-Methode für Feldgeschosse von den Resultaten abhänge, welche bei den Schiess-Übungen im Jahre 1869 in Bezug der Treffsicherheit mit nach neuer Art bemäntelten Geschossen erhalten werden.

Die bezügliche Relation liess nun allerdings entnehmen, dass mit neuartig bemäntelten nicht durchgepressten 8pf. Hohlgeschossen sehr befriedigende Resultate erlangt worden sind, welche von den mit normalen Geschossen erhaltenen nicht übertroffen werden.

Da indessen dem erwähnten Versuche nur Geschosse des 8pf. Kalibers beigezogen waren, und da die Geschütze bei den Uebungen nicht mit der für solche Versuche erforderlichen, bloss mit dem Quadranten zu erzielenden Genauigkeit gerichtet werden, konnte das Militär-Comité nur der Ansicht des Artillerie-Directors zu Wien, Feldmarschall-Lieutenant Freiherrn von Lenk zustimmen, dass die Resultate der letzten Übungen noch nicht als massgebend zu betrachten seien.

Die Entscheidung dieser Angelegenheit bleibt daher bis nach Durchführung eines vom Militär-Comité bereits beantragten, von diesem selbst mit aller Sorgfalt auszuführenden, comparativen Schiessversuch in der Schwebe, welcher im nächsten Frühjahre am Steinfelde vorgenommen werden soll.

Die im September 1869 vorgenommene commissionelle Besichtigung der in Olmütz und Komorn durch 10 Monate deposidirt gewesenen hölzernen Pulverkisten lieferte das Ergebniss, dass alle Holztheile derselben in Folge der aufgenommenen Feuchtigkeit ziemlich stark gelitten hatten und an den Zusammenfügungen merkbare Klaffungen entstanden waren. Die Zwillichsäcke widerstanden der Feuchtigkeit nicht, während die kautschukirten sich als unbeschädigt erwiesen.

Die hölzernen Probe-Pulverkisten haben sich mithin nicht bewährt, und es ist daher die Aufgabe, geeignete Verpackungs-Gefässe für das in den neuen Kriegs-Pulvermagazinen aufzubewahrende Pulver zu schaffen, noch nicht gelöst, sondern es muss in dieser Richtung der Versuchsweg neuerdings beschritten werden.

Die gegen Schluss des Jahres 1869 vorgenommene Untersuchung der den Depositirungs-Versuchen unterzogenen Munitions-Sorten ergab folgende Resultate:

Die seit 1864 in Pola und im Neugebäude depositirten Shrapnel-Ringzünder mussten, obwohl die Oberflächen der Satzscheiben, Deckplatten und Schraubenmuttern theilweise braun angelaufen, und die Staniolbelegungen stellenweise durch Oxyd zerstört waren, da sie dennoch normal functionirten, als vollkommen brauchbar erklärt werden.

Die mit Curcume gefärbten, seit 1866 im Hand-Laboratorium hinterlegten 48pf. Marine-Patronensäcke waren von den Motten noch nicht angegriffen worden.

Die seit December 1867 im Neugebäude in einen trockenen Depot aufbewahrten Hinterladungs-Gewehr-Patronen des Kalibers $6\frac{1}{2}'''$, sowie die seit November 1868 ebendaselbst hinterlegten Gewehr-Patronen des Kalibers $5'''$ wurden äusserlich unbeschädigt vorgefunden. Beim Verschiessen der ausgeschiedenen Partien derselben ging die Entzündung präcise vor sich.

Die seit 1862 im Neugebäude deponirten Zündschrauben für Hinterladungs-Percussions-Zünder zeigten sich äusserlich gut erhalten. 50 Stück derselben werden bei den Schiess-Übungen im Jahre 1870 verschossen werden.

Das technische und administrative Militär-Comité beantragte, die Depositirungs-Versuche mit den aufgezählten Munitions-Sorten noch fortdauern zu lassen.

Das auf dem Steinfelde deponirte Quantum des Pertuiset'schen Sprengpräparates wurde, nachdem mittlerweile andere, voraussichtlich besser entsprechende derlei Präparate bekannt geworden sind, demnach auf Versuche mit dem erstgenannten nicht mehr reflectirt wurde, dem Wunsche des Erfinders gemäss, ohne eine Untersuchung bezüglich der Unveränderlichkeit des Präparates nach

der Depositirung vorzunehmen, im September 1869 unter Intervenirung der Versuchs-Commission verbrannt.

Die Erfahrungen, welche mit den Hohlgeschossen der österreichischen Feldgeschütze bei Königgrätz gemacht wurden, haben zu ausgedehnten Versuchen Veranlassung gegeben, um den Concussions-Zünder von den ihm noch anhaftenden Mängeln zu befreien. Die erste Folge dieser Versuche war der Ersatz des Verwahrungsbandes der Anfeuerung des Zünders durch eine Staniolbelegung, wodurch die Manipulation beim Laden des Geschosses vereinfacht wurde.

Die besprochenen Versuche hatten ferner gezeigt, dass das Eindringen der Erde bis in den Satzcylinder beim Aufschlage des Geschosses als die Hauptursache des Blindgehens der Projectile zu bezeichnen sei. Es wurde aber auch dargethan, dass dieser Nachtheil durch die Hinweglassung der mittleren Oeffnung im Einlagsplättchen des Concussions-Zünders grösstentheils behoben werden kann, ohne dass aus Ursache dieser Hinweglassung die Entzündung und das Fortbrennen des Satzcylinders beeinträchtigt werden.

Das Reichs-Kriegsministerium ordnete daher mit Erlass vom 30. November 1869, Abth. 7, Nr. 5146 an, dass in Hinkunft das Concussionsplättchen (Tafel 70, Fig. 20 der Kriegsfeuerwerkerei) bei Hinweglassung der mittleren Durchlochung nur mit den im Kreise liegenden fünf Löchern erzeugt zu werden habe, und dass bei allen Neu-Erzeugungen und Umarbeitungen der Concussions-Zünder diese mit den neuen, in der Mitte nicht durchlochten Plättchen zu versehen seien.

Der in mehreren Relationen über die im Jahre 1868 abgehaltenen scharfen Artillerie-Übungen bemerkte Uebelstand, dass bei den aus 30 pf. kurzen Haubitzen geschossenen Granaten das Zurückfliegen der Sprengstücke in dem Masse stattfindet, dass bei näheren Geschützaufstellungen eine Gefährdung der Bedienungs-Mannschaft eintritt, hatte das Reichs-Kriegsministerium weiters bestimmt, Versuche anzuordnen, welche zum Zwecke hatten, eine solche Sprengladung der 30pf. Granaten zu ermitteln, die bei noch genügender Wirkung das Zurückfliegen der Sprengstücke in eine 500 Schritt

vom Schuss-Objecte entfernte Geschütz-Aufstellung nicht besorgen lässt.

Die diesfälligen Versuche haben nicht zum gewünschten Ziele geführt, da selbst bei der Anwendung einer Minimal-Sprengladung von nur 2 Pfund (bei welcher eben noch das gesicherte Sprengen der Granate zu erwarten ist) die Sprengstücke bis 755 Schritt weit vom Spreng-Orte flogen, während gleichzeitig die Zahl der Sprengparticel, welche bei der normolen Ladung von 3 Pfund 33 beträgt, sich auf 17 verminderte, sonach eine bedeutend geringere Wirkung zu erwarten stünde.

Bei dieser Sachlage erschien die Beibehaltung der bis nun für die 30pf. Granaten normirten Sprengladungen von 3 und 3½ Pfund geboten.

Das Reichs-Kriegsministerium hat in Berücksichtigung dessen mit dem vorcitirten Erlasse bestimmt, dass beim Schiessen oder Werfen von scharf adjustirten 30pf. Granaten auf kleinere Distanzen als 1000 Schritt zur Vermeidung von Unglücksfällen die Geschütz-Bedienung nach Abgabe des Schusses gegen allenfalls zurückfliegende Sprengstücke durch eine gegen diese sichernde Aufstellung unmittelbar an der Batteriebrust, oder wenn gedeckte Unterkünfte vorhanden, in diesen den erforderlichen Schutz zu erhalten habe.

Uebrigens hat an jenen Orten, wo die Verwendung von 30pf. scharf adjustirten Granaten entweder für die Bedienungs-Mannschaft oder für die nächste Umgebung mit besonderer Gefahr verbunden ist, diese Uebung ganz zu entfallen.

Handfeuerwaffen.

Aus den Berichten der Jäger-Bataillone über die Werndl-Gewehre ging hervor, dass bei den meisten Bataillonen ein zu tiefes Einschlagen der Geschosse in die Scheibe sowohl beim freihändigen, als auch beim Schiessen mit aufgelegtem Gewehre vorgekommen ist. Es wurde nun zur Ermittlung der Ursache, welche diesen Uebelstand veranlasste, ein Schiessversuch mit 2 Gewehren, deren jedes einen normalen Aufsatz hatte, und zwar sowohl aufgelegt als freihändig ausgeführt.

Das Resultat zeigte, dass der Aufsatz bei aufgelegtem Gewehre selbst bei der während des Schiessens herrschenden ungünstigen

Witterung (Jänner 1869) so gross war, dass der mittlere Treffpunkt sogar noch etwas über dem Zielpunct lag.

Beim freihändigen Schiessen fiel auf 300 Schritt Schussweite der mittlere Treffpunkt 4 bis 5 Zoll unter den Zielpunkt, wozu jedoch bemerkt werden muss, dass dem Schützen wiederholt eingeschärft wurde, die beim freihändigen Schiessen allgemein angewendete Regel, etwas über dem Zielpunkte abzukommen, nicht zu berücksichtigen.

Da nun der Schütze beim Abziehen des Züngels das Gewehr gewöhnlich etwas sinken lässt, so konnten bei stattgefundener Nichtbeobachtung der vorangedeuteten Regel die Geschosse allerdings um wenige Zolle unter dem Zielpunkte einschlagen.

Im Sommer hingegen dürfte dieser Fall nicht eintreten, weil die Geschosse der atmosphärischen Einflüsse wegen in dieser Jahreszeit etwas höher gehen.

Einer vollkommen genauen Ermittlung der Aufsatzhöhen für eine grössere Anzahl von Gewehren treten überhaupt die verschiedenartigen Vibrationen des Laufes, der Einfluss des mehr oder minder festen Einschraubens desselben in das Gehäuse, sowie das stärkere oder schwächere Anziehen der Laufringe u. s. w. hindernd entgegen.

Bei den Versuchen der englischen Gewehr-Commission, welcher von jedem Proponenten vier gleiche und verificirte Gewehre vorgelegt werden mussten, ergaben sich unter solchen Gewehren einer und derselben Gattung, bei Anwendung ganz gleicher Patronen in den zum Schiessen auf bestimmte Distanzen erforderlichen Visirwinkeln oft Unterschiede bis zu 30 Minuten.

Wenngleich bei den österreichischen Werndl-Gewehren, in Folge der genauen maschinenmässigen Erzeugung derselben, so bedeutende Differenzen in den Visirwinkeln, resp. Aufsatzhöhen erfahrungsgemäss nicht vorkommen, so sind doch Unterschiede von wenigen Minuten unvermeidlich.

Nachdem aber die Mehrzahl der damals für Unterrichts-Zwecke ausgegebenen Partie von 80 Gewehren, auf welche sich die Relationen bezogen, beim freihändigen Schiessen ein tieferes Einschlagen der Geschosse in die Scheibe ergeben hat, so beantragte das Artillerie-Comité die Verminderung der Kornhöhe um 3 Punkte. Hiedurch wurde der Visirwinkel um ungefähr 3 Minuten vergrössert

und ein vollkommen ausreichendes höheres Einschlagen der Geschosse in die Scheibe

um $7\frac{1}{2}$ Zoll auf 300 Schritt und
„ 14 „ „ 600 „

Distanz hervorgerufen.

Dem Wunsche der Jäger-Bataillone, dass die Dimensionen der Grinsel zwischen 6 bis 8 Punkte Breite und Tiefe gehalten werden mögen, wurde ebenfalls zugestimmt.

Der von wenigen Bataillonen berührte Uebelstand, dass das schnelle Erfassen der Visirlinie durch die kantigen Flächen des unteren Rahmentheiles beim Aufsatze behindert werde, hatte wohl nur in einem zu kleinen Grinsel und in dem noch ungewohnten Anschlage seine wesentlichste Ursache; um jedoch auch hier die erwünschte Abhilfe zu treffen, beantragte das Artillerie-Comité eine kleine, muldenförmige Ausnehmung am Rahmen, deren sofortige Herstellung sich ohne allen Anstand bewerkstelligen liess.

Das Reichs-Kriegsministerium genehmigte diese Anträge mit dem Erlasse vom 8. Februar 1869, Abth. 7, Nr. 398, mit welchem es auch noch die Abnahme des Zugstiftes beim Schraubenzieher und die Beigabe eines hölzernen Heftes zu letzterem anordnete.

In Folge der Anfrage eines Zeugs-Artillerie-Commando, wie die bei der Abgabe des Schusses versagt habenden, von den Truppen zur Abfuhr gebrachten scharfen Hinterladungs-Gewehr-Patronen des Kalibers $6\frac{1}{3}'''$ durch den Feuerwerksmeister zu behandeln sind, legte das Artillerie-Comité dem Reichs-Kriegsministerium die nachstehenden Anträge vor:

Die beim Schusse versagt habenden scharfen Hinterladungs-Gewehr-Patronen, sie mögen mit der Rand- oder mit der Centralzündung versehen sein, sind im Laboratorium unter Beobachtung der nöthigen Vorsicht zu entleeren.

2. Die hiebei erhaltenen, zur Wiederbenützung für Exercir-Patronen geeigneten Patronenhülsen sind zu diesem Zwecke, die Geschosse als irreguläres Blei in Empfang zu stellen, das entfallende Pulver aber, weil bei dem Entleeren der Patronen eine Vermengung desselben mit Zündsatztheilchen nicht zu vermeiden ist, seiner Gefährlichkeit wegen als verdorbenes Pulver zu vertilgen.

bisher noch ziemlich hoch im Preise standen, um Bedeutendes billiger zu stehen kommen, und mit Benützung einer sehr geringen Anzahl von Werkzeugen von jedem Einzelnen hergestellt werden können, ein Vortheil, welcher namentlich auf das Prosperiren von Officiers-Schiessvereinen von grossem Einflusse sein dürfte.

Instructionen, Constructions-Tafeln und Dienstbücher.

Instrukzion über die Gebühr, Verwaltung und Verrechnung des Materials und der Material-Pauschalgelder bei den Feld- und Gebirgs-Batterien der k. k. Artillerie. 1869. Gedruckt.

Anhang I vom Jahre 1869 zur obigen Instrukzion. Lithografirt.

Instrukzion für die in der k. k. Artillerie jährlich abzuhaltenden Vor- und scharfen Uebungen. Wien, 1869. Gedruckt.

Formularien für die anlässig der Vor- und scharfen Artillerie-Uebungen zu verfassenden Eingaben. 1869. Lithografirt.

Instrukzion für die Untersuchung und Beschiessung der Visirblenden. 1869. Manuskript.

Instrukzion für die Uebernahme der Artillerie-Binokles. 1869. Lithografirt.

Anhang zur Instrukzion vom Jahre 1868 zur Untersuchung der Patronenhülsen mit Zentral-Zündung (Wilburger's Sistem) für das k. k. Hinterladungs-Gewehr mit 5''' Kaliber, enthaltend: die Untersuchung der Patronenhülsen für die k. k. Hinterladungs-Karabiner und Pistolen. 1869. Lithografirt.

Instrukzion über die Einrichtung, Konservirung, Visitirung und Behandlung des k. k. Karabiners und der Pistole mit Werndl-Verschluss, sowie der hiezu gehörigen Munizion. Wien 1869. Gedruckt.

Instrukzion über die Erzeugung von Exerzir-Patronen für Hinterladungs-Gewehre des Kalibers 6 1/8'''. 1869. Lithografirt.

Cynosur-Tabelle für die Verschalung der zweispännigen und vierspännigen Reserve-Wägen anstatt der Wagenflechten. Lithografirt.

Anhang zur Vorschrift vom Jahre 1861 für die Unterbringung und Erhaltung der Artillerie-Vorräthe. 1869. Lithografirt.

Cynosur-Tabelle, nach welcher die zum Umarbeiten der Hinterladungs-Shrapnels vom Jahre 1861 mit Schiesswoll- auf Pulver-Sprengladungen erforderlichen Materialien zu entwerfen sind. 1869. Manuskript.

Cynosur-Tabelle, nach welcher die zum Adjustiren der Zünderkörper und zinkenen Unterlagsscheiben für Hinterladungs-Shrapnels vom Jahre 1861 erforderlichen Materialien zu entwerfen sind. 1869. Manuskript.

Cynosur-Tabelle für die Erzeugung der Schutzkappen der Hinterladungs-Kanonenrohre. 1869. Lithografirt.

Ergänzungen und Berichtigungen zur „Rubriken-Ordnung und Nomenklatur des k. k. Artillerie-Materials vom Jahre 1867". 1869. Gedruckt.

Materialstand der Equitazion eines Feld-Artillerie-Regiments. 1869. Lithografirt.

Preisberechnung der mit 5''' Kaliber Hinterladungs-Gewehr-, dann Hinterladungs-Karabiner- und Pistolen-Patronen. 1869. Lithografirt.

Preisberechnung der mit 6⅓''' Kaliber Hinterladungs-Gewehr-Exerzir-, mit 5''' Kaliber Hinterladungs-Gewehr-Exerzir-, dann Hinterladungs-Karabiner- und Pistolen-Exerzir-Patronen. 1869. Lithografirt.

Verzeichniss über die bei den Zeugsposten vorhandenen, theils ausser Gebrauch gesetzten, theils abnormalen Zeugssorten, welche nach der beigefügten Anmerkung zu kassiren, beziehungsweise umzuarbeiten sind. 1869. Lithografirt.

Instrukzion über die Untersuchung und Uebernahme der Kapseln für Hinterladungs-Exerzir-Patronen. 1869. Lithografirt.

Instrukzion für die Erzeugung eines, zur Erneuerung des Lackanstriches an den Säbelbajonnetscheiden dienenden Bernsteinlackes. 1869. Lithografirt.

Instrukzion über die Erzeugung von Exerzir-Patronen für Hinterladungs-Gewehre des Kalibers 6⅓'''. 1869. Lithografirt.

Instrukzion für Büchsenmacher der k. k. Truppen über die Handfeuerwaffen mit Werndl-Verschluss. 1869. Gedruckt.

Instrukzion über die Erzeugung von Exerzir-Patronen für Hinterladungs-Gewehre des Kalibers 5''', dann für Hinterladungs-Karabiner und Pistolen. 1869. Lithografirt.

Instrukzion zur Uebernahme der Metallsorten. Als Fortsetzung des Metallsorten-Tarifs. 1869. Gedruckt.

Vorschrift über die Aufbewahrung und Behandlung der Handfeuerwaffen in den Magazinen der Truppen. Wien 1869. Gedruckt.

Kriegsfeuerwerkerei für die k. k. Artillerie. II. Theil. Mit 23 Tafeln. Wien 1869. Gedruckt.

K. k. Feld-Artillerie-Material vom Jahre 1863.

Tafel $22\frac{1}{2}$, $23\frac{1}{2}$, $24\frac{1}{2}$, $25\frac{1}{2}$, $26\frac{1}{2}$, $32\frac{1}{2}$, $33\frac{1}{2}$, $34\frac{1}{2}$, $35\frac{1}{2}$, enthaltend die Holz- und Eisentheile, dann die beschlagene 4pf. und 8pf. Protze der Konstrukzion vom Jahre 1869. Lithografirt.

K. k. Batterie-Geschütz-Material vom Jahre 1861.

Tafel $55\frac{1}{2}$, enthaltend die Konstrukzion der eisenblechernen Schutzkappen für 6pf., 12pf. und 24pf. gezogene eiserne Hinterladungs-Kanonen-Rohre. 1869. Lithografirt.

Tafel $65\frac{1}{2}$, Munizions- und Geschütz-Ausrüstungs-Gegenstände (Abschlussringe, Abschlussböden, Abschlussring-Ausziehzange). 1869. Lithografirt.

Endlich ist von der im 1. Hefte des Jahrganges 1868 der „Mittheilungen“, Seite 11 erwähnten Sammlung von Konstrukzions-Tafeln, welche alle Reserve- und Trainfuhrwerke der k. k. Artillerie enthalten wird, bereits eine grössere Anzahl von Tafeln zu Stande gebracht worden, welche demnächst hinausgegeben werden.

Besondere Arbeiten und Versuche der k. k. Genie-Truppe im Jahre 1868,

beschrieben nach den Relationen der beiden Genie-Regimenter,

von **Dominik Beck,**

Obersten im Genie-Stabe.

Das technische und administrative Comité veröffentlicht das Wissenswürdigste von den praktischen Arbeiten und Versuchen der k. k. Genie-Regimenter in dem Jahre 1868, und fügt eine Tabelle über die Leistungsfähigkeit der Arbeiter als Fortsetzung jener tabellarischen Uebersichten bei, welche, den gleichen Gegenstand betreffend, schon in der besonderen Beilage zum Jahrgang 1867 der „Mittheilungen des k. k. Genie-Comité's", und unter VIII, Seite 55—58, im offiziellen Theile des Jahrganges 1869 enthalten sind.

1. Die 6' tiefe Sape mit gestufter Rückwand.

Die Ausarbeitung einer solchen Sape mit einer Stufe an der Rückwand ist aus den Fig. 1, 2, 3 zu ersehen.

Durch diese Stufe soll hauptsächlich der Zweck erreicht werden, dass die Sapeurs, von einem Ausfall bedroht, über die Stufe an der Rückwand schnell aus der Sape steigen und sich zur Vertheidigung anschicken können.

Nebstbei wird durch die Abstufung die Stabilität der Rückwand vermehrt, und gewährt der Absatz einen guten Depot- und Ruheplatz.

Der 4., 5., 6. Sapeur, welche diese Stufe herzustellen hätten, brauchen übrigens dazu nicht mehr Zeit, als die ersten drei Nummern der Sape-Brigade zu ihren Arbeiten.

Dem Nachtheile einer 3' hohen, mithin schwer zu ersteigenden Stufe wurde, im Verlaufe des Versuches mit dieser Sape, dadurch

abgeholfen, dass man zwei Absätze oder Stufen, jede 2 Fuss hoch, herstellte; überdies versah man nicht die ganze Rückwand, sondern nur gewisse Strecken mit Stufen, wie dies bei den Ausfall-Stufen der Fall ist.

Zur Ausarbeitung dieser Stufen wurde die ruhende Halb-Brigade verwendet.

Nach dem ursprünglichen Vorschlag soll auch die Verbreiterung der Sape zum Laufgraben absatzweise erfolgen. Zuerst würde nämlich, wie es in der Fig. 2 angedeutet ist, der 5' (oder auch mehr) breite, 3' tiefe Theil *A*, dann der 4' 6'' breite, 3' tiefe Theil *B* abgenommen.

B e m e r k u n g. Ob der Hauptvortheil dieser Stufen darin liege, dass die Sapeurs bei einem auf die Sape gerichteten Angriffe die Rückwand schnell gewinnen können, steht in Frage.

Es will erwogen werden, ob es nicht zweckmässiger überhaupt und für die Sapeurs insbesondere sei, dass dieselben, bei einem Ausfalle gegen die Sapen-Tête, sich in der Sape selbst zurückziehen, und die Abwehr des Angriffes den stärkeren Laufgraben-Wachen überlassen, welche in den seitwärtigen Linien postirt sind, und deren Vedetten die ausfallenden Truppen nicht nur gleich im Anfange bemerken sollen, sondern auch leichter als die Sapeurs bemerken können.

Durch ein solches Verhalten stören die Sapeurs wenigstens den Stoss der Laufgraben-Wache gegen die Ausfalls-Truppen nicht, deren Anprall sie ohnedies nicht abschlagen können, weil sie, wenn die Laufgraben-Wachen für ihre Sicherheit nicht Sorge tragen, vom Feinde überrascht, entweder gar nicht aus der Sape zu steigen vermögen, oder beim Heraussteigen, Flanke und Rücken bietend, mithin wehrlos unterliegen müssen.

Von diesem Standpunkte betrachtet, scheinen Ausfalls-Stufen an der Bermewand einen entschiedenen Vorzug vor jenen an der Rückwand der Sapen zu haben.

2. Die Hurden-Sape.

Das Wesen derselben, welches in der Bekleidung der inneren Brustwehrböschung mit Hurden anfänglich nur bei der fliegenden Sape bestand, wurde schon in der Beilage zum Jahrgange 1867 der „Mittheilungen des k. k. Genie-Comité's“ erklärt, und daselbst sowohl der Vor- als Nachtheile dieser Bekleidungs-Art Erwähnung gethan.

Im Verlaufe der weiteren Versuche, welche mit dieser Bekleidungs-Methode auch bei der vollen Sape gemacht wurden, zeigten sich keine anderen Vortheile, als die bereits bekannten, wohl aber noch fernere Nachtheile, als:

1. Bilden sich an der, gegen 30° nach Aussen überhängenden Hurde Hohlräume, da die Erde, welche über die Hurde auswärts geworfen wird, nicht an die Hurdenfläche fällt, sondern sich erst dann unvollkommen anzulegen beginnt, wenn die Höhe des Erdaufwurfes beträchtlich wächst.

2. Können mit einem gewissen Material wohl Körbe, keineswegs aber Hurden geflochten werden, welche ausgesuchtes Reisig fordern. Bei einer Belagerung, welche immer ein grosses Quantum Bekleidungs- und Deck-Material nöthig macht, ist dieser Umstand für die allgemeine Anwendung der Formen (Korb oder Hurde) massgebend.

3. Verursacht die Hurden-Bekleidung der Sapen für die Ausbrüche mehr Zeitverlust und Schwierigkeiten, als die Korbbekleidung.

4. Bei der 3' tiefen, vollen Sape erlangt die hinausgeworfene Erde kaum hinter der dritten Hurde die zur Deckung nöthige Höhe und Dicke, es müssen also wenigstens 3 Sape-Pfosten an der Tête die schwache Linie decken. Dadurch wird der Vorgang schwierig und verzögert. Das Setzen der Hurden durch den ersten Sapeur ist gefährlich, weil sich dieser dabei ganz entblössen muss. Ausserdem fällt, sobald das Gestelle der vordersten ganz ausgesetzten Hurde beschädigt wird, die Hurde sammt dem anliegenden Sape-Pfosten um, wodurch eine 4' weite Lücke entsteht, die nicht ohne Verluste zu blenden sein dürfte.

Die jetzt und vor zitirten Nachtheile der Hurden-Sape, welche die wenigen Vortheile derselben weit überwiegen, bewogen die mit ihrer Prüfung betrauten Commissionen und die Regiments-Kommanden zu dem einstimmigen Antrag, die Hurden-Sape ganz aufzugeben, welchem Antrage das Reichs-Kriegsministerium seine Zustimmung gab.

3. Galerie-Wendungen.

Die Unvollkommenheit der Vorschriften, welche in dem als Reglement für den Mineur geltenden Lehrbuch der „Minirkunst" für die Ausführung von Galerie-Wendungen in verschiedenen Erdgat-

tungen angeführt sind, gab im Jahre 1865 die Veranlassung zu Vorschlägen, welche zunächst eine Verbesserung der bisherigen Methoden, eine Ergänzung der Mängel im Lehrbuche und beim praktischen Vorgange vor Augen hatten, späterhin jedoch die Beseitigung der schiefen Gestelle und die Feststellung eines gleichförmigen Vorganges in jedem Erdreich und bei allen Winkel-Verhältnissen zwischen der ursprünglichen und der geänderten Gallerie Richtung anstrebten.

Wenn man von den anfänglichen Propositionen, welche eigentlich den Anstoss zu neuen Ideen und Versuchen gaben, ganz absieht, weil sie selbst, wie schon oben gesagt wurde, nur Verbesserungen und eine grössere Sicherheit in dem bis dahin üblichen Verfahren bezweckten, so ist der historische Gang der Experimente mit Galerie-Wendungen folgender:

a) Wendungen mit Keilverzügen (oder dreieckigen und Hilfsverzügen).

Das volle Bild der ganzen Ausführung gibt die Figur 4.

Die Wendung der ursprünglichen Galerie wird durch einen Keilverzug *C* bewirkt.

Um die Verzugsbretter an der äusseren Seite 4,6 des Keilverzuges *C* und für den nächsten Verzug *D* eintreiben zu können, ist ein Hilfsverzug *B* nothwendig, für dessen Ausbau die Aufstellung eines Gestelles *c* unmittelbar an der Wand *du* des Verzuges *A* erfolgt, damit sodann die Decke und die Seitenbretter *f* für den Verzug *B* eingezogen, und die Wandbretter von *A* als Stirnschildbretter für *B*, unter allmälichem Nachtrieb aller Verzugsbretter, durch beständige Schwenkung um *d* als Pivot in die, mit der neuen Galerie-Richtung parallele Lage 1, 2 gebracht werden.

Nachher kann das Hilfsgestell *g* benützt, und sowohl der Nachtrieb aller Verschalungsbreter, als auch der Vortrieb der Stirnwand bis in ihre richtige Lage *k m* bewirkt werden.

Nebst diesen Hauptarbeiten sind andere nebensächliche, gleichwohl wichtige Arbeiten nacheinander auszuführen, als: die Verspreitzung des Gestelles *C* gleich zu Anfang gegen die Gegenwand von *A*; die Verlegung der Lücke bei *H* während der Arbeit durch Breter *i*, die sich an *d* anlehnen und das Nachrollen der Erde nach *B* von *C* aus verhindern sollen; die Aufstellung eines passenden

Wandstückes *h* in dem Raume zwischen Wandstück *d* und Stirnwand *km*; die Befestigung der letzteren durch einen Streichpfosten 7 gegen 3 hin, und zum Schluss die Entfernung des Gestelles *g* nach Vollendung des Verzuges *B*.

Dieser Verzug *B* ist nöthig, um nun die Seitenbretter zwischen *h* und *k* und die Deckbretter für beide Verzuge *C* und *D* einzulegen und zu treiben.

Die Ausarbeitung des Keilverzuges *C* erfolgt in ähnlicher Weise, wie jene des Hilfsverzuges *B*, jedoch ohne Hilfsgestell, indem dessen Stelle durch das erste Gestell *l* der Wendung selbst vertreten wird.

Auf diese, hiermit bloss allgemein beschriebene Art können Wendungen ausgeführt werden, sobald der Wendungswinkel 30 Grade nicht übersteigt.

Soll eine Galerie unter einem Winkel α zwischen 30 und 60° gewendet werden, so führt man auf die früher erklärte Weise nacheinander zwei Wendungen, jede unter dem Winkel $\frac{\alpha}{2}$ aus, siehe Fig. 5.

Für eine Wendung zwischen 60 und 90° wird an der Seite, wohin die Galerie gewendet werden soll, nach Fig. 6 zuerst eine rechtwinklige Wendung ausgearbeitet und nach Vollendung des Verzuges *R*, unter dem Complement des gegebenen Winkels in der neuen Richtung, gemäss der Regel für eine Wendung bis 30°, vorgegangen. Hiebei muss, bevor man zur Herstellung des Hilfs-Verzuges *H* schreitet, im Verzuge *K* das Gestell *v* so aufgestellt und befestigt werden, dass die Stirnwand *a b* des Hilfsverzuges ungefähr auf die Mitte des Wandstückes bei *a* trifft.

Die vorgeschlagenen rechtwinkligen Wendungen unterscheiden sich von jenen, welche in der „Minirkunst", §. 23, Fig. 71, erklärt sind, dadurch, dass das erste Gestell *a* der gewendeten Galerie, Fig. 7, zwischen die Wandstücke der Gestelle des Wendeverzuges an der Anbruchstelle gesetzt wird, im Gegensatze zu der Vorschrift der „Minirkunst", laut welcher es über die Wandstücke hinaus zu stellen wäre.

Der bis jetzt beschriebene Vorgang ist für schlechtes Erdreich berechnet. In mittlerem Boden könnte die Stirnwand weggelassen werden; in haltbarem Erdreich ist auch der Hilfsverzug überflüssig, indem die Verzüge *C* und *D*, Fig. 4, wie gewöhnlich aus-

...acht und die Verzugsbretter vom Ort nach rückwärts eingezogen werden konnen.

b) Wendungen mit gespranzten Brettern.

Bei der Uebung der Wendungen mit dem Keil- und einem Dreieck-Hilfsverzug fand es sich bald, dass die Arbeit erstens ziemlich complicirt ist, und zweitens dass dieselbe recht geschickte Arbeiter erfordert; dass ferner die Ausarbeitung des Hilfsverzuges zeitraubend sei, indem man dazu 5 bis 6 Stunden braucht.

Bedenken dieser Art waren Ursache, eine andere Methode für Wendungen zu versuchen; man führte die Wendungen mit Hilfe gespranzter Bretter aus.

Die Fig. 8 stellt eine solche Wendung dar.

Versuche haben dargethan, dass sich gewöhnliche Verzugsbretter bei ihrer Steifheit erst dann biegen liessen, wenn sie nach ihrer ganzen Breite in Distanzen von 1 Zoll mit Sägeschnitten bis zu einer Tiefe von $^{3}/_{4}$ der Brettstärke versehen wurden.

Bei der Verwendung der gespranzten Bretter stiess man auf folgende Uebelstände:

1. Die Bretter brachen oft beim Vortreiben, gewöhnlich dann, nachdem sie schon mehr als die Hälfte eingebaut waren.

Der Bruch machte das Auswechseln nothwendig, was beim vollen Trieb nicht nur zeitraubend, sondern auch gefährlich ist.

Die Bretter brechen übrigens auch oft schon beim Spranzen, wenn sie nicht aus gerade gewachsenen Stämmen erzeugt sind.

2. Da man beim Vortrieb der Bretter, um denselben die nöthige Führung zu geben, nothwendiger Weise ein Hilfsgestell benutzen musste, so half dieses, so lange es stand, den auf die Wand der gespranzten Bretter lastenden Druck tragen; nach der Wegnahme des Gestelles wurden aber besonders die mittleren Bretter 3 bis 4 Zoll in die Galerie gedrückt, und man war genöthigt, eine Spreitzung vorzunehmen, um den Eindruck der Wand zu verhindern.

3. Sind die Bretter sehr gebrechlich und müssen sorgfältig behandelt werden; ein etwas unsanftes Hinwerfen auf die Erde hatte schon einen Bruch zur Folge.

4. Müssen dieselben gegen die Sonne geschützt aufbewahrt werden, indem sie sonst gleich beim ersten Vortreiben auseinanderfallen.

5. Verursacht das Spranzen viel Mühe, und es sind die gespranzten Bretter sonst zu nichts geeignet, als zum Brennmaterial.

Man ging daher in entsprechender Würdigung dieser Mängel von der Anwendung der gespranzten zu jener der gebogenen Bretter über.

Zum Biegen eignen sich nur Bretter aus gerade gewachsenen und astlosen Stämmen; die zweckmässigsten Dimensionen derselben sind 6 bis 7 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke.

Vor dem Biegen muss jedes Brett 4 bis 5 Stunden im Wasser liegen; sodann wird dasselbe in eine eigene Vorrichtung eingespannt und durch Feuer getrocknet. Der ganze Apparat zum Biegen und Trocknen des Holzes ist aus den Fig. 9, 10, 11 ersichtlich; *f, f* sind feuerfeste Unterlagen (Ziegel, Steine), *c* ist ein eiserner Lehrbogen, über den jedes Brett gelegt wird, damit es die krumme Form erhalte.

Ist das Brett an dem Lehrbogen befestigt, so wird dasselbe mit Hilfe eines, unter dem eisernen Rahmen unterhaltenen mässigen Feuers ungefähr nach 10 Minuten ganz gut ausgetrocknet sein und sodann seine Form behalten.

Eine Wendung mit gebogenen Brettern bis zu 30° des Wendewinkels ist in Fig. 12, 13, 14, eine Wendung zwischen 30 und 60° in Fig. 15 gezeichnet.

Besondere Vorkehrungen bezüglich des Einziehens und Vertriebs der Deckbretter sind ebenso, wie bei der Anwendung gespranzter Bretter, schon im Verzuge *A* zu treffen.

Die Erwähnung derselben wäre zu umständlich. Es unterbleibt die ausführliche Erklärung des Vorganges mit gespranzten und gebogenen Brettern überhaupt, weil die Methode der bisher erklärten Wendungen durch

c) die Methode der Wendungen mit doppelten Wandstücken

überholt sein dürfte.

Diese Methode besteht einfach darin, dass ausserhalb des äussern Wandstückes jedes Galerie-Gestells noch ein zweites Wandstück gesetzt, durch Keile auf ungefähr 2'' davon abgetrieben und, wenn nothwendig, durch Klammern festgehalten wird.

Der Vorgang wird durch die Fig. 16, 17, 18, 20 versinnlicht.

Durch die doppelten Wandstücke an der Aussenseite der Wendung wird das Vertreiben der Seitenbretter erleichtert, so zwar, dass es weniger Schwierigkeiten verursacht, als bei einer geradlinigen Richtung der Galerie.

Die Zwischenräume zwischen den äussern Wandstücken *a*, *b*, Fig. 16, werden am besten durch Latten ausgefüllt.

Eine einfache Zeichnung genügt, um festzusetzen, wie man durch die Gesammtwendungen in eine bestimmte Richtung gelangen oder einen gegebenen Punkt erreichen könne, und welche Lage jedes Gestell zu diesem Zwecke erhalten müsse.

Die Controle, ob man bei den einzelnen Verzügen oder am Ende der Wendung in der wahren Richtung sei, kann durch eine leichte Messoperation erfolgen; man braucht nur einen oder zwei Winkel und eben so viele gerade Linien zu messen.

Die Fortsetzung der Versuche mit den Wendungen dieser Art wird lehren, ob man damit das gesteckte Ziel erreicht und eine Methode gefunden habe, Galerie-Wendungen unter jedem Winkel, in jedem Erdreich gleichförmig, sicher, verhältnissmässig leicht und schnell auszuführen.

Es ist einleuchtend, dass diese Methode die grösstmöglichste Freiheit gewährt, in jeder beliebigen Richtung zu arbeiten, was bei den übrigen Methoden nicht der Fall ist, indem weder bei der Methode mit gespranzten (gebogenen) Brettern, noch bei jenen mit dem Keilverzug die Verlängerung der ursprünglichen Galerie möglich wird.

Welche Biegsamkeit des Galerie-Baues die letzte, neue Methode zulässt, zeigt die Fig. 17, welche darstellt, wie sich zwei Partien, aus den Brunnen *a* und *b* fallend, steigend, zum Theil mit Trieb arbeitend, entgegen gingen und sehr gut zusammentrafen. Eine bessere Probe kann, wie es scheint, das System bezüglich seiner Brauchbarkeit wohl nicht bestehen.

Um zu versuchen, wie sich das Verfahren gestalte und bewähre, wenn man aus einem Verzuge von der gewöhnlichen Länge (3') mit einer Galerie ausbrechen wolle, wurde ein Verzug nach Fig. 18, mit Anwendung von doppelten Wandstücken beiderseits der Mittellinie, hergestellt. Die Länge des ersten Verzuges richtet sich nach der Breite der ursprünglichen Galerie, welche Einfluss nimmt auf die

Länge der Verzugsbretter für den ersten Verzug des Ausbruches, indem jene Bretter aus jener Galerie von rückwärts eingezogen werden. Die Decke wird als Sturzdecke durch eine doppelte Bretterlage gebildet. Fig. 18. Profil *a b*.

Nur die Ausmassen des ersten Gestelles weichen von den gewöhnlichen ab.

Fig. 19 stellt den Ausbruch mit einer kleinen und den Uebergang in eine mittlere Galerie dar.

Fig. 20 zeigt endlich den Ausbruch mit einem mittleren Gestelle, wenn auf die gehörige Länge des Wendeverzuges (3' 0'' bis 4') schon beim Ausbaue der Haupt-Galerie vorbedacht wird.

Bemerkung. Trotz der Einfachheit und Gleichförmigkeit der Arbeit, trotz der vielen Vorzüge, welche die Methode der Wendungen mit doppelten Wandstücken besitzt, dürfte doch die Reihe der Versuche damit ihren Abschluss noch nicht gefunden haben.

Um die Ueberlegenheit einer Methode, namentlich im Minenfache, darzuthun, muss erwiesen werden, dass die fragliche Methode die andere Methoden nicht nur durch Einfachheit und Sicherheit, sondern auch in der schnellen Durchführbarkeit übertreffe.

Den rivalisirenden Methoden muss die Aufgabe vorgelegt werden, von einem bestimmten Punkte in einer Galerie gegen einen abseits liegenden zweiten Punkt unter sonst gleichen Verhältnissen vorzugehen. Diejenige Methode, welche diese Aufgabe mit den geringsten Umständen und Kräften, sicher, leichter und schneller löst, verdient den Vorzug vor den übrigen.

4. Beleuchtung der Minengänge.

Zuerst wurde der Versuch gemacht, eine Minen-Galerie, statt mit Kerzen, durch eine gewöhnliche einfache Petroleum-Lampe zu beleuchten.

Während die Kerzen-Beleuchtung per Stunde 1·65 Kreuzer kostete, betrugen die Kosten des Petroleum-Lichtes in derselben Zeit nur 0·28 Kreuzer. Nebstbei war die Beleuchtung damit stärker, als jene mit Kerzen, und nur der Geruch sehr unangenehm. Dieses üblen Geruches kann man sich durch Ventilation schnell und gründlich entledigen, welche durch 1'' bis 1 ½'' weite Röhren von schwachem Eisenblech ermöglicht wird.

Zur gänzlichen Ersparung der Kerzen- und Lampen-Beleuchtung wurden Versuche mit reflectirtem Sonnenlicht gemacht.

Dasselbe ist nämlich mittels eines gewöhnlichen $^{5}/_{8}$''-Spiegels (à 25 kr. Kosten) oder weissblechener Tafeln durch verticale, mit 6eckigen 7'' weiten, $^{1}/_{2}$'' dicken Holzröhren gefütterte Bohrlöcher in die Galerie und in derselben durch weisses, glattes Papier an den Arbeits-Ort weiter geleitet worden.

Die auf diese Weise unter der Erde hervorgerufene „Tageshelle überrascht angenehm", wie es in der Relation über diesen Gegenstand heisst.

Bemerkung. Nach einem, dem Genie-Comité vorliegenden Bericht über die Arbeiten der technischen Truppen der Engländer in Chatham, beleuchten die englischen Mineurs ihre Galerien entweder thatsächlich oder auch nur versuchsweise durch Reflexion, indem sie das Sonnenlicht mit Hilfe zweier, unter Winkeln von 45° gegen den Horizont geneigten, zinnernen Reflector-Platten durch die Minen-Brunnen in die Galerien leiten.

Aus der ganz allgemein gehaltenen Angabe ist nicht zu entnehmen, wie die Aufgabe der Reflexion des Sonnenlichtes vom Tag aus in eine Galerie durch 2 fixe Spiegel allein gelöst werde.

Der eine Spiegel, welcher das Sonnenlicht direct auffängt, muss seine Lage nach dem Stande der Sonne ändern, damit das von ihm reflectirte Licht immer in derselben Richtung gegen einen zweiten und dritten Spiegel geworfen werde. Der erste Spiegel ist dann nichts anderes, als ein Heliostat, dessen Bewegung entweder durch einen Mechanismus oder durch die Hand bewirkt werden müsste.

Die erste Einrichtung aber wäre verhältnissmässig zu kostspielig, weil Heliostaten dieser Art hoch im Preise stehen; die zweite Anordnung fordert einen eigenen Mann, der das Geschäft besorgt.

Um das Sonnenlicht durch Reflexion in einen Brunnen und aus diesem in eine Galerie zu leiten, braucht man nebst einem Heliostaten noch zwei fixe Spiegel.

Durch eine dreifache Reflexion verliert jedoch das Licht zu viel von seiner Intensität.

Die Zahl der Reflexionen liesse sich vielleicht durch Benützung von Glas-Prismen oder Linsen, also durch eine dioptrische Anordnung statt der catoptrischen, reduciren.

Wenn man von den Kosten eines Heliostaten oder eines zum Drehen des Spiegels angestellten Mannes absieht, so verbände wohl die Ausnützung des Sonnenlichtes zur Minenbeleuchtung mit dem Vortheil der Wohlfeilheit noch jenen, dass der Sauerstoff der atmosphärischen Luft in den Minen nicht absorbirt wird, wie beim Kerzen- oder Lampenlicht, dass also in dieser Beziehung keine eigene Ventilation nöthig würde.

Dagegen könnte man auf diese Beleuchtungs-Methode nicht unter allen Umständen, sondern nur an sonnenhellen Tagen und bei Friedens-Arbeiten rechnen. Vor dem Feinde wäre aber zuerst die Aufstellung der Apparate nicht leicht zu sichern. Ferner würden die Spiegel und Gläser, da die Leitung des Lichtes, durch eigens zu diesem Zwecke angebrachte Bohrlöcher wie im Frieden, unstatthaft ist, in den Brunnen und Galerien befestigt werden müssen; dadurch aber stört man die freie Communication und verengt den ohnedies knappen Raum der Mienen; endlich müsste man bei Nacht und an trüben Tagen dennoch Zuflucht zu einer anderen Beleuchtung nehmen.

5. Stein-Fougassen.

Ein Parallel-Versuch mit 2 grossen 45gradigen Stein-Fougassen sollte lehren, welchen Einfluss verschiedene Arten der Pulverlagerung oder der Stellung des Pulverkastens gegen den Hebspiegel auf die Wirkung der Mine selbst haben.

Bei einer Fougasse wurde die Pulverkammer in der bisher üblichen Weise ausgearbeitet, und ebenso der Pulverkasten gegen den Hebspiegel gestellt, nämlich so, dass eine Kante des Kastens den Hebspiegel berührte.

Bei der zweiten Fougasse lag der Pulverkasten mit einer Fläche an dem Hebspiegel, indem die Pulverkammer wie bei den kleinen Fougassen unter der Mitte des Spiegellagers parallelopipedisch ausgehoben ward.

Ladungen und Formen beider Fougassen waren sonst gleich; die Pulverladung betrug 56 Pfund des 26gradigen Pulvers (gleich 45 Pfund des 40gradigen Pulvers) und die Steinladung 60 Cubikfuss.

Die Zündung erfolgte mittelst Electricität.

Die Wirkung beider Fougassen zeigte sich ungleich.

Bei der ersten Fougasse waren die äussersten Gränzen der Stein-Streuung 211 Schritte der Länge und 96 Schritte der Breite nach.

Die Hauptwirkung jedoch äusserte sich in der Entfernung von 30 Schritten und erstreckte sich auf 78 Schritte Länge und 26 Schritte Breite.

Bei der zweiten Fougasse lagen die äussersten Steine 290 Schritte von der Fougasse entfernt und auf 150 Schritte in der Breite gestreut.

Der Mittelpunkt der Hauptwirkung war 55 Schritte weit von der Fougasse, und die Länge der dichtesten Streuung betrug 70, die Breite 40 Schritte.

Bemerkung. Nach den Wirkungen, welche bisher bei den kleinen Fougassen beobachtet wurden, liess sich zwar eine Verschiedenheit der Wirkung auch bei den grossen Fougassen mit differenter Pulver-Lagerung voraussehen. Ob aber die bei einem Versuche beobachtete Wirkung die normale sei, lässt sich nicht apodictisch behaupten; dies müssen weitere Versuche lehren, welche auch vom Reichs-Kriegsministerium anbefohlen wurden.

Ein anderer Parallel-Versuch betraf die Feststellung des gegenseitigen Werthes der österreichischen Rollkorb- und der preussischen Rahmen-Fougasse.

Eine preussische Rahmen-Fougasse, wie eine fallende Galerie mit Holländer-Rahmen ausgebaut, ist in der Fig. 21 abgebildet.

Jede Fougasse war mit 25 Pfund 40gradigem Pulver und mit 16 Stück, 8 bis 12 Fuss langen Palisaden von $17\frac{1}{2}$ Centnern Gesammt-Gewicht geladen.

Der Querschnitt und Cubik-Gehalt beider Fougassen wurde gleich gehalten.

Bezüglich der Wirkung wird bemerkt, dass die Streuung der Palisaden in beiden Fällen ziemlich gleichartig war. Bei der Korb-Fougasse flog der Rollkorb mit den Palisaden auf 57 Schritte hinaus; bei der Rahmen-Fougasse blieben zwar die Rahmen an Ort und Stelle, der oberste und unterste Rahmen waren jedoch ganz zerschmettert, die übrigen gequetscht.

Die Palisaden der preussischen Fougasse wurden 150 Schritte weit, und 50 Schritte weiter als jene aus der Korb-Fougasse geworfen.

Bemerkung. Wenn auch für die Fougassen nach preussischem Muster die grössere Wurfweite derselben spricht, so empfiehlt sich doch ihr Bau nicht, weil derselbe im Verhältnisse zu der Herstellung der Fougassen nach unseren Vorschriften sehr zeitraubend ist.

Bei Fougassen ist nicht so sehr die Wurfweite derselben, als vielmehr die dichte Streuung auf einer bestimmten Fläche und die Percussionskraft der Projectile massgebend.

6. Erweiterung der Bohrlöcher mit dem Bohrer von Trouillet.

Der Bohrer selbst ist schon in den Mittheilungen des Genie-Comités (Jahrg. 1868, Seite 118 des nicht offic. Theiles) beschrieben und in den Plänen dargestellt. Hier erübrigt nur mehr, über dessen Verwendbarkeit zu berichten.

Sowohl die Ausarbeitung des gewöhnlichen Bohrloches mit einem grossen Stoss- und Lanzen-Bohrer, als auch die Handhabung des genannten Bohrers von Trouillet macht die Aufstellung eines dreifüssigen Gestells nothwendig, welches in der Fig. 22 abgebildet ist und dazu dient, zwei Rollen, *a*, *b*, zu tragen. Ueber diese Rollen laufen zwei Zugstricke und sind an einem Ringe *c* befestigt, welcher seinerseits an dem Gestänge des Stossbohrers angeschraubt ist. Mittels der Zugstricke kann nun der Bohrer gehoben und gesenkt werden.

Um den Trouillet-Bohrer zu erproben, wurden zwei Versuche gemacht, und zuerst in ziemlich hartem, doch schichtenweise weicherem, sodann in durchaus sehr hartem Gneis mit dem Stoss- und Lanzenbohrer 7' tiefe und 4'' weite Bohrlöcher vorgebohrt.

In beiden Fällen wurden die Handhaben des Minenbrunnen-Bohrers und sein Schraubengewinde so gestellt und befestigt, dass die Erweiterung des Bohrloches auf 11 ½'' Durchmesser in der Tiefe von 5 ½' begonnen und auf die Tiefe von Einem Fuss fortgesetzt werden konnte.

Im ersten Falle erforderte die Ausarbeitung des Bohrloches im Ganzen 27, die Erweiterung desselben mit dem Trouillet-Bohrer bei Anwendung der ersten kleinsten Meissel 6, der zweiten Meissel 8, der dritten 9 und der vierten 11, somit im Ganzen 34 Arbeitsstunden, wobei bemerkt werden muss, dass man für eine stete Ablösung der Arbeits-Kräfte Sorge trug.

Die Arbeit im zweiten Falle unterschied sich von jener des ersten Falles durch nichts, als bloss durch den grösseren Zeitaufwand, welchen das härtere Gestein in Anspruch nahm.

Die Herstellung des Bohrloches forderte 44 Stunden, die Erweiterung desselben mit den 4 Meisseln nacheinander 11, 14, 17, 21: zusammen 63 Stunden.

Bei der Arbeit traten einige Uebelstände am Bohrer und bei seiner Handhabung hervor.

In Folge der Construction des eisernen Rohres (Hohl-Cylinders) am unteren Ende, wo die Schlitze für die Meissel angebracht sind, kann es geschehen, dass die Meissel, wenn sie zu hoch gehoben werden, und über die Schlitze gelangen, beim Hinabstossen des Bohrers durch eine kaum zu vermeidende Drehung nicht genau in die Schlitze einfallen und sich sodann fest einklemmen.

Bei dem Erweitern trat oft der Fall ein, dass trotz der sorgsamsten Arbeit die cylindrische Aushöhlung der Kammer nicht erfolgte, was die weitere Arbeit erschwerte. Obwohl nämlich gegen das Ende der Arbeit mit einer Meisselgattung, bei durchgehender Hebung und Senkung der Schraube und bei vollkommen instructionsmässigem Vorgange, die grösste und gleichförmige Ausweitung des Bohrloches bereits vollbracht zu sein schien, wurden dennoch bei Wiederholung des Manövers eine nicht geringe Anzahl Stellen bemerkt, an denen das Loch noch nicht die gehörige Weite hatte, welche aber bei der Fortsetzung der Arbeit wieder unbemerkt blieben und nur schwer aufgefunden werden konnten.

Die Abnützung der Meissel erfolgt so rasch, dass man einen hinreichenden Vorrath derselben haben muss, um in der Arbeit nicht aufgehalten zu werden.

Beim ersten Versuche waren nach dessen Beendigung beide Paare der ersten und je ein Paar der anderen Meisselgattungen, beim zweiten Versuche von den drei kleineren Meisselgattungen beide Paare, von der vierten Gattung ein Paar vollkommen abgenützt.

Auch die Abnützung der Stoss- und Lanzenbohrer war eine ausserordentliche; nicht nur, dass sie vollkommen abgestumpft wurden, brachen auch ganze Stücke der Krone ab, und es mussten während des ersten Versuches dreimal, während des zweiten nahezu alle sechs Stunden Ausbesserungen, neue Schärfungen und Härtungen der Krone vorgenommen werden.

Ein Uebelstand geringfügiger Art ist, dass es bei aller Mühe und Sorgfalt nicht gelingt, das Bohrloch genau vertical herzustellen; bei den Versuchen war die Abweichung von der Verticalen 3 und 4 Zoll.

Die erwähnten Mängel und die seltene Anwendbarkeit solcher Bohrer veranlassten das Reichs-Kriegsministerium zu dem Befehle, die weiteren Versuche mit dem Bohrer einzustellen.

7. Minenbohrer

Seit der Zeit, als der französische Mineurs-Capitän Boule mit seiner Idee eines gewaltsamen Minen-Angriffes mittels Brunnen hervortrat, und nach ihm die französischen Mineurs-Officiere Mouzé und Gillot die Methode dieses Angriffes cultivirten und verbessernd modificirten, waren die Mineurs darauf bedacht, zum Nutzen des Vertheidigers und seines Minensystems Gegenmittel gegen jene gefährliche Angriffsart, gegen jenen Minensturm-Angriff zu finden.

Von den proponirten Gegenmitteln gegen den Brunnen-Angriff sind die bekanntesten:

a) Die gewöhnlichen Flatterminen;
b) die Galerie-Flatterminen oder Gegenbrunnen *(contre-puits)* *);
c) die Verdu'schen Flatter- und Bohrminen **);
d) die Galerie-Dampf-Fougassen *(camouflets contre-puits)* ***).

Unter allen diesen Mitteln behaupten die Dampf-Fougassen *(d)* mit Fug und Recht den ersten Rang, weil man mit ihnen in jedem Momente und hauptsächlich in jeder Richtung dem Feinde entgegenarbeiten kann, während die ersten Minengattungen dem Orte nach invariabel, vor dem Minenkampf, ja selbst vor dem Beginne einer Belagerung vorbereitet werden müssen.

Diesen Vorzug verdanken aber die Dampf-Fougassen nicht allein der Freiheit ihrer örtlichen und zeitlichen Verwendbarkeit, sondern auch der Schnelligkeit ihrer Herstellung, worauf es hauptsächlich ankömmt, wenn der vertheidigende Mineur mit der Ausarbeitung der

---

*) Zimmer's Kriegsminen, II. Theil, Seite 79, 83.

**) Genie-Comité Mittheilungen, I. Band, pag. 30.

***) Zimmer's Kriegsminen, II. Theil, Seite 84. Boutault. *Cours de Mines.* 1840. pag. 38.

Fougassen, mit dem Laden und Verdämmen derselben dem angreifenden Mineur im Baue seines Angriffs-Brunnens und im Laden desselben zuvorkommen und den ihm zugedachten Schaden nicht bloss vereiteln, sondern sogar auf das Haupt seines Gegners zurückschleudern soll.

Die Schnelligkeit der Herstellung einer Galerie-Dampf-Fougasse hängt ganz und gar von der Güte jener Werkzeuge oder Maschinen ab, welche man zur Herstellung des Bohrloches für die Mine verwendet.

General Thuillier, welcher der Erste, Galerie-Dampf-Fougassen anzuwenden, lehrte, gebrauchte dabei einen Bohrer, der, wie nicht anders möglich, noch unvollkommen war, daher auch nicht genügen konnte.

Boutault, Commandant des ersten französischen Genie-Regiments, brachte wesentliche Verbesserungen an dem Bohrer an, und es gelang ihm, mit einer Maschine, die nicht im besten Zustande war (*en mauvais' état*), bei einem Versuche in dem sehr harten Boden von Montpellier (1838) ein Loch von 1 Mètre Länge ($38''$) und 24 Centimetres ($9''$) Durchmesser in einer Stunde auszubohren.

Boutault macht noch folgende Angaben:

Um ein Bohrloch von 3 Mètres ($9'\ 6''$) Länge zu bohren braucht man 3^h (Stunden); zum Laden und Verdämmen mit Sandsäcken und Rasen $^1/_4{}^h$ und ebensoviel zum Aufstellen und Wegbringen der Maschine. Die Zeit zur vollständigen Herstellung einer Galerie-Dampf-Fougasse beträgt sonach kaum 4 Stunden. Im Vergleich damit brauchte man nach einem Versuche in demselben Jahr 6 Stunden, um einen Angriffsbrunnen spielen zu lassen, nämlich $4^1/_2$ Stunden zum Graben des Brunnens von 3 Mètres Tiefe, $^1/_4{}^h$ zur Ladung und $1^1/_4{}^h$ mindestens für den Laufgraben, von dessen Sohle der Brunnen abgeteuft wird.

Boutault fügt diesen Angaben die Bemerkung hinzu: „Es ist nicht nothwendig, grosse Ladungen anzuwenden, um Angriffsbrunnen und Laufgräben zu zerstören; denn Versuche des Jahres 1828 beweisen, dass Camouflet's mit 5 Kilogrammen Pulverladung (9 Pfund W. G.) genügen, um Brunnen und Tranchée vollständig zu ruiniren."

„Während ein Boule'scher Brunnen von der Oberfläche des Bodens abgeteuft wurde, herstellte man ein Camouflet von 3 Mètres

Länge in 96 Minuten, brauchte 11 Minuten zur Ladung und wartete in der Ueberzeugung, dass die Arbeit beim Brunnen noch nicht weit genug vorgeschritten sei, noch 30 Minuten, welche arte-Zeit die Zeit repräsentiren sollte, die man zum Behorchen der oberirdischen Arbeit und zur Wahl der Stelle für das Camouflet gebraucht hätte."

„Binnen der Zeit von 2^h 17^1, welche für das Camouflet gebraucht ward, wurde der Angriffsbrunnen erst auf die Tiefe von 2·2 Mètres gebracht und durch die Wirkung des Camouflet's ganz eingestürzt. Bei diesem konnten sogar die Mandrins (Rundhölzer) der Verdämmung herausgezogen und für eine neue Verdämmung benutzt werden; von dem Bohrloch ging durch die Sprengung nur eine Länge von 0·7 Mètres am Ende verloren."

In Oesterreich bemächtigte sich der Oberst Baron Pidoll der Idee, dem angreifenden Mineur mit Bohrminen entgegenzugehen, und construirte einen Minenbohrer, dessen Zusammensetzung im 9. Bande der Genie-Comité-Mittheilungen (Jahrgang 1864) beschrieben und gezeichnet ist. Die bessere Construction dieses Bohrers ermöglicht es, dass seine Leistungen im günstigsten Falle nahezu zweimal grösser sind, als die oben beschriebenen des Bohrers von Boutault, der übrigens auch bei den Franzosen gemäss der Abbildung in dem Mineurs-Reglement vom Jahre 1855 durch einen umgeformten Bohrer ersetzt ist.

Die wesentlichsten Mängel bei allen bisher genannten Minen-Erd-Bohrern bestanden darin, dass man mit denselben nur in Richtungen bohren konnte, welche nicht über 45° von der Verticalen abwichen.

Diesem Uebelstande ist durch einen vom Obersten Ritter von Tunkler erfundenen Bohrer gründlich abgeholfen. Dieser Bohrer zeichnet sich vorzüglich dadurch aus, dass man mit demselben unter jedem Winkel nicht über, sondern auch unter dem Horizont arbeiten kann, und dass derselbe immer selbst die Erde aus dem Bohrloche herausfördert, ohne dass eine eigene Nachhilfe oder bei Abwärts-Bohrungen ein langer Stillstand im Bohren nöthig wäre. Ausserdem ist sein Bau solid, seine Aufstellung für eine gegebene Richtung mit aller Schärfe möglich, die Manipulation damit einfach und sicher.

Der Original-Bohrer ist auf eine Bohrlochweite von 9'' eingerichtet; neue Exemplare werden für Bohrlöcher von 12'' Durchmesser hergestellt.

Eine einfache Darstellung dieses Bohrers enthält die Fig. 54 im Handbuche für die Unter-Officiere der k. k. Genie-Truppe; die genauere Beschreibung und Zeichnung, sowie die Instruction für die Manipulation damit wird später geliefert werden. Jetzt beschränkt man sich darauf, die Daten über die Leistungsfähigkeit desselben anzugeben.

Die Bohrversuche wurden mit dem 9zölligen Bohrer in festem, lettigem, ein wenig mit Sand gemischtem Erdreich vorgenommen.

a) Beim Bohren vertical abwärts verwendete man für 18'' Bohrlänge 5 bis 7 Minuten Zeit — das Bohrloch war 18' tief.

b) Bohrung 45° gegen den Horizont abwärts.

Für die ersten 6, 18'' langen Theile des Bohrloches (durch das Einsetzen der eben so langen Verlängerungsstücke der Bohrstange markirt) waren durchschnittlich 8, für den siebenten bis zum zehnten Theile à 10, für den elften Theil 11 Minuten Zeit erforderlich.

c) Horizontales Bohren.

Für die Vortreibung der ersten 6 Zwischen-Glieder (Verlängerungsstücke) der Bohrstange bedurfte man im Durchschnitte je 7 Minuten, für das siebente, achte und neunte Stück je $9^1/_2$ Minuten, für das zehnte $10^1/_2$, für das elfte, zwölfte Stück 13 Minuten.

Vom zehnten Stücke an mussten die Mineurs an den Kurbeln alle zwei Minuten gewechselt werden. Die Bohrlänge betrug 18'.

d) Bei den Bohrversuchen unter Winkeln von 40, 60 und 90° vom Horizont aufwärts erforderte die Vortreibung der Zwischenstücke je 6 bis $6^1/_2$ Minuten bis zum achten Stücke einschliesslich; der Nachtrieb der letzten vier Stücke je 7 Minuten.

Im Allgemeinen kann man demnach sagen, dass die Aushöhlung eines Bohrloches mit dem neuen Tunkler'schen Bohrer auf die Länge von 9' in dem beschriebenen Erdreich 30 bis 48 Minuten Zeit bedarf, und dass die Arbeit in Richtungen nahe am Horizont, im Vergleich zu den Bohrungen in anderen Lagen, etwas beschwerlicher und langwieriger ist.

Zieht man eine Parallele zwischen den Leistungen der Bohrer nach Boutault, Pidoll und Tunkler unter gewöhnlichen Ver-

hältnissen, so verhalten sich dieselben wie 5 : 10 : 12, wenn man bloss die Bohrarbeit in Betracht nimmt.

Bei dem jüngsten Versuch, der mit einem nach dem System des Obersten Ritter von Tunkler construirten Bohrer bei der Bohrung eines horizontalen cylindrischen Canals von 12'' Durchmesser in dem festesten Lehmboden gemacht wurde, ergab sich, dass man in 10 Minuten einen Currentfuss vordringen könne.

Die weitern Versuche mit diesem Bohrer und die Ergebnisse seiner Anwendung sowohl von Seite des angreifenden als des vertheidigenden Mineurs, in so weit dieselben bei Friedens-Uebungen zu gewinnen sind, werden seiner Zeit bekannt gemacht.

8. Steinsprengen.

Bei dem Ausarbeiten von Minen-Galerien im Felsen machte man die Erfahrung, dass sich der Felsen leichter bearbeiten lasse, wenn man denselben über Nacht mit Wasser benetzte. Am andern Tage ging die Arbeit mit dem Meissel leichter vor sich, und der Mineur wurde nicht so stark vom Steinstaube belästigt.

9. Eisenbahnschienen bei Verdämmung der Minen.

Schon im Jahre 1865 wurde eine Probe gemacht, um die gewöhnliche Verdämmung der Minen, durch eine einfache Krönung aus Eisenbahnschienen zu ersetzen. (Vide Beilage zum Jahrgang 1867 der Genie-Comité-Mittheilungen.)

Ein Versuch, im Jahre 1868 vorgenommen, bildet die Fortsetzung der Probe vom Jahre 1865.

Die Verdämmung vom Jahre 1868 unterschied sich von jener im Jahre 1865 dadurch, dass bloss der Kammer-Verzug und der nächste an denselben stossende Galerie-Verzug verdämmt ward.

Die Verdämmung des Kammer-Verzuges bestand aus einem halben Rost, jene des angränzenden aus Sandsäcken. Den Abschluss bildete hier eine Wand, welche aus Eisenbahnschienen hergestellt war, die man, wie im Jahre 1865, mit Holz eingefasst hatte.

Die Verspreitzung erfolgte nicht, wie bei dem Veroneser Versuche (1865) durch Eisenbahnschienen nach der Länge der Galerie bis zur Minenhalle, sondern man wendete hiezu bloss Holz-Spreitzen an, welche in ganz gleicher Art, wie im Jahre 1865, angelegt wurden.

Ebenso brachte man an der Gränze der Trennungs-Sphäre (24' vom Minenmittelpunkt einer stark geladenen Mine, deren $w = 10'$, $n = 1·5$, $g = 0·1$, $L = 337$ Pfund des 40gradigen Pulvers) eine ganz gleiche Krönung aus Eisenbahnschienen, wie am Schlusse der verkürzten Verdämmung an. Ueberdies wurde das letzte Galerie-Gestell möglichst stark gegen die Rückwand der Sape verspreitzt, aus welch' letzterer die Galerie vorgetrieben war.

Die Figuren 23 bis 26 zeigen die ganze Anordnung.

Als erste Wirkung der Explosion sah man eine mächtige, nichts weniger als scharf begränzte Staubwolke, so dass die Höhe der eigentlichen Minengarbe nicht leicht zu bestimmen war. Das Mittel der beiden Beobachtungen ergab 150' für die Garbenhöhe. Die Streuung betrug ungefähr 20° in der Länge, 19° in der Breite.

Der Trichter war nach allen Richtungen scharf markirt; seine Tiefe 8', sein Halbmesser, am natürlichen Boden gemessen, 15'. Der Rost und die Sandsack-Verdämmung wurde aus der Galerie und dem Trichter hinausgeworfen; die Eisenbahnschienen, Galerie-Gestelle und Spreitzhölzer lagen an der Rückwand der Sape beisammen; nur 3 Schienen sind auf circa 20° Entfernung hinausgeschleudert worden. Einige der genannten Bestandtheile waren förmlich in die Rückwand hineingeschossen — alle Schienen fand man ihrer Holzverkleidung entledigt, doch ohne Bruch und Biegung.

Ueber die Rückwand der Sape gingen keine Holzsplitter hinaus; die Passage in der Sape war nur unbedeutend verlegt.

Um die unterirdische Wirkung der Mine messen zu können, wurden zwei Flanken-Galerien gebaut. Die eine im Plane Fig. 23 mit I. III bezeichnete Galerie lag ganz im Horizont des Kammer-Mittelpunktes; die zweite II. *B* wurde aus dem Sape-Graben fallend vorgetrieben; von da an, wo sie die berechnete Sprengungs-Sphäre traf, ging sie im Niveau des Kammer-Mittelpunktes horizontal fort. Die innere Gestellwand der Galerie II. *B* lag 18' vom Minen-Mittelpunkt entfernt; die Galerie sollte von der vollen Wirkung der Mine nur tangirt werden. Bei der Galerie I. III beabsichtigte man eine Zerstörung in der Länge von 20' zu erreichen, legte daher die Galerie so an, dass die innere Wand 15' von der Kammer abstand.

Die unterirdische Wirkung äusserte sich zuerst an der Angriffs-Galerie, welche vollständig zerstört war. Die Zerstörung (Unpassir-

barkeit) erstreckte sich bei der Galerie I. III auf 14 und 11' beiderseits des Stosspunktes; bei der andern Galerie auf 14 und 9'.

Die stärkere Wirkung war auf der Seite der unvollkommenen Verdämmung, was keineswegs auffallend sein kann, indem natürlicher Weise und erfahrungsgemäss die grössere Ablagerung der Wirkung dorthin erfolgt, wo die Mine statt des starken Widerstandes im natürlichen Erdreich die Verdämmung findet, welche, wenn auch noch so sorgfältig und vollkommen hergestellt, nie die Cohäsion des gewachsenen Erdreichs erhalten kann, mithin immer leichter zu überwinden sein wird.

Im Ganzen dehnte sich die volle Wirkung der Mine weiter aus, als gerechnet und erwartet wurde; der hypothetisch-theoretische Sprengungs-Halbmesser war 18', der factische ist im Mittel 20·5 lang gewesen; der Trennungs-Halbmesser kam dem theoretischen ziemlich nahe.

Bemerkung. Es liegen nun zwei Versuche über die verkürzte, mit Anwendung von Eisenbahnschienen ausgeführte Verdämmung vor.

In beiden Fällen fiel der Sprengungs-Halbmesser gegen die Theorie zu gross aus, indem sich die volle Wirkung der Mine weiter erstreckte, als es der Rechnung gemäss geschehen sollte.

Wären diejenigen Linien, deren sich die Theorie bedient, um die Ausdehnung und die Verschiedenheit der unterirdischen Minen-Wirkungen zu begränzen und zu messen, durch die Erfahrung hinlänglich verificirt, so hätte man einen Massstab in der Hand, um die Wirkungen solcher Minen mit einander zu vergleichen, welche unter den verschiedensten Verhältnissen angelegt und gesprengt werden.

Da dies jedoch nicht der Fall ist, so könnte im vorliegenden Falle nur ein Parallel-Versuch, wie er bei der Beurtheilung des Versuches vom Jahre 1865 angegeben wurde, zum Ziele führen; nämlich die Sprengung zweier Minen, wovon die eine auf die gewöhnliche, die zweite in der versuchten Art verdämmt wäre, deren Anlage sonst sich jedoch durch nichts unterscheiden dürfte, würde mit einem Male und unwiderlegbar die Differenzen in den Wirkungen beider Minen darthun und die schwebende Frage endgiltig beantworten.

Liesse man die bisherige Theorie als den alleinigen Richter über die zwei ausgeführten Versuche gelten, so käme man, gestützt auf den Vergleich zwischen dem berechneten und dem wirklichen

Effect, zu dem sonderbaren Schlusse, dass eine bedeutend verkürzte Verdämmung die unterirdische Wirkung einer Mine vergrössere.

Diesem Schlusse stehen die einfachsten Gründe entgegen. Den beiden angewendeten Krönungen aus Eisenbahnschienen, die übrigens nicht in gewachsenes Erdreich tief eingreifen, sondern bloss an die Holzverschalung der Galerie anstiessen, wohnt keine solche Widerstandskraft inne, dass dieselben damit der Kraft des entzündeten Pulvers als würdige Gegner gegenüberstehen könnten.

Wenn ein Parallel-Versuch, in der vorgeschlagenen Weise ausgeführt, dargethan haben wird, dass sich die Wirkungen zweier ungleich verdämmter Minen wesentlich unterscheiden, so werden weitere Versuche eingeleitet werden müssen, um zu erfahren, welcher Zuschuss an Kraft (Pulver, Schiesswolle, Dynamit etc. etc.) für die schwächer wirkende Mine nothwendig sei, um das Gleichmass in den Wirkungen zu erreichen.

Da sich im Allgemeinen nicht läugnen lässt, dass die Verwendung von Eisenbahnschienen und die Herstellung zweier Krönungen aus denselben in der Art, wie bei den Versuchs-Minen, einen grösseren Widerstand erzeugt, als wenn man die gewöhnliche Verdämmung durch eine Holzkrönung, statt durch eine eiserne, abschliessen und die zweite Krönung an der Trennungs-Sphäre ganz weglassen würde, so ist es auch höchst wahrscheinlich, dass sich bei Anwendung modificirter, verkürzter Verdämmungen zugleich auch die Regel modificiren müsse, zufolge welcher die Ladung einer Mine im bestimmten Verhältnisse vermehrt werden muss, sobald die Verdämmung unter das normale Mass verkürzt wird, die Wirkung der Mine jedoch die gleiche, wie bei voller Verdämmung, werden soll.

10. Savartinen.

In Oesterreich wurden Versuche mit Savartinen (Wurf-Minen vide Genie-Comité-Mittheilungen vom Jahre 1858, 1864) zuerst im Jahre 1862 gemacht, im Jahre 1868 fortgesetzt.

Die Beschreibung der Construction der Savartinen wird nachfolgen, wenn die beste Form, Ladung, Zündungs-Art etc. etc. gefunden und das Ganze überhaupt aus dem Stadium des Experiments herausgetreten sein wird.

Vorläufig mag hier die Beschreibung der Lagerung der Ladung und der Wirkung der im Jahre 1868 verwendeten Wurfminen genügen.

In einer nach Art der Steinfougassen ausgehobenen pyramidalen Grube wurde das Lager der Savartine in Form eines runden, gegen den Horizont unter 45° geneigten Brunnens von 6' Tiefe nach Fig. 27 hergestellt und mit 6 Stück Latten gefüttert, welche der Savartine im ersten Momente des Fluges eine sichere Richtung geben sollten.

Die Savartine selbst wurde unmittelbar auf einen 2½" dicken Hebspiegel gelegt.

Die Kammer hatte keinen Hohlraum und ihr Mittelpunkt lag nicht in der Axe des Brunnens, sondern 2" darunter. Die Savartine wog ohne Sprengladung 445 Pfund.

Als Spreng-Ladung hätten 95 Pfund, als Wurfladung 54 Pfund Pulver (10 Pfund per Centner des Gewichts der Savartine) verwendet werden sollen. Um jedoch bei dem beschränkten Raume des Uebungsplatzes zu Krems, wo die Versuche stattfanden, Unglücksfälle zu vermeiden, reducirte man die Wurfladung auf 8¾ Pfund 40° (= 11 Pfund des gebrauchten 26gradigen) Pulvers. Aus demselben Grunde erhielt auch die Wurfmine keine Sprengladung; den Hohlraum derselben füllte man mit 95 Pfund Sand- und Sägespänen aus.

Ein schwieriger Punkt des Versuches war die Entzündung der Sprengladung.

Nachdem eine im Jahre 1862 versuchte Methode sich als unbrauchbar erwiesen hatte, wurde die bei der Artillerie übliche Tempirung als das verlässlichste Verfahren erkannt, die Sprengladung eines Hohlprojectils im richtigen Momente zur Entzündung zu bringen. Weil jedoch bei einer Savartine der Tempirungs-Zünder nicht, wie bei Hohlgeschossen, welche aus einem Metall-Rohr geworfen werden, durch die Hitze von überströmenden Gasen in Brand zu setzen ist, so wendete man zur gleichzeitigen Entzündung des Zünders und der Wurfladung die Electricität an. Die Führung der Leitungsdräthe dafür ist in der Fig. 27 angedeutet.

Der erste Wurf-Versuch übertraf alle Erwartungen.

Das Project wurde trotz der sehr geringen Ladung in einem etwa 40° hohen Bogen auf 225 Schritte Entfernung geworfen, sprang daselbst von dem harten Boden ab und göllerte noch 30 Schritte weiter. Im höchsten Punkte der Flugbahn angelangt, machte es seinen Boden langsam aufwärts wendend, in der Richtung der Längen-

Axe eine Umdrehung und traf beim ersten Auftreffen den Erdboden mit der Seitenwand.

Die Seitenabweichung betrug 2°, die Flugzeit 11 Secunden; der Breithaupt'sche Zünder, auf 600 Schritte gestellt, explodirte schon in der siebenten Secunde.

Die Savartine selbst erlitt keine erhebliche Beschädigung, nahm nur eine etwas verschobene Form an und konnte nach vorgenommener Reparatur noch ein zweites Mal gebraucht werden.

Der zweite Versuch fiel weniger günstig als der erste aus. Die Schuld lag grösstentheils an der vom ersten Versuch herrührenden Form des Projectils, welche nicht mehr ganz vollkommen rectificirt werden konnte, so dass behufs des Einbringens der Savartine in ihr Lager zwei Führungs-Latten beseitigt werden mussten.

Die Wurfweite war bei diesem Versuch nur 175 Schritte, die Seitenabweichung 4°.

Der ganze Flug bestand aus raschen Rotationen in der Richtung der Axe, und das Geschoss schlug in schiefer Richtung 2' 6'' tief in weichem Boden ein.

Die Flugdauer betrug 10½ Secunden und der auf die Maximal-Brenndauer gestellte Zünder explodirte im Moment des Aufschlages. Die Wirkung der Explosion in den Brunnen wurde bei jedem Versuch durch zwei aufeinander senkrechte Axenschnitte aufgenommen. In Fig. 28 ist *a b* der Vertical-, *c d* der darauf senkrechte Schnitt beim ersten, in Fig. 29 *a' b'* und *c' d'* sind die correspondirenden Schnitte beim zweiten Versuch.

Die Führungslatten wurden nicht ausgeworfen, sondern blieben im Brunnen unten gebrochen und zerstreut liegen.

Vom Reichs-Kriegsministerium ist die Fortsetzung der Versuche anbefohlen worden, und erfolgte 1869.

II. Nothbrücken-Bau und Wurfbrücken.

Die Uebungen in diesem Theile des Pionnier-Dienstes, welcher auch den Genie-Truppen zufällt, betrafen:

1. Die Herstellung von Stegen und Nothbrücken ohne Zwischen-Unterlagen; bloss für den Gebrauch der Infanterie.

2. Den Bau von Brücken aus Nothböcken; für Fuhrwerke.

3. Den Bau von Pfahl- oder Jochbrücken zum Uebersetzen grösserer Hindernisse (Wässer oder Gräben) und zur Benützung für jede Gattung von Fuhrwerken.

Als Material zu diesen Arbeiten wurde das auf dem Uebungsplatze vorhandene, welches auch sonst überall beizuschaffen ist, benützt, und, ohne es besonders zu bearbeiten oder zu zerschneiden, verwendet. So erbaute man die Stege aus 2 bis 3zölligen Stangen mit Hilfe von Schnürstricken und Klammern; die Nothbrücken (ausser den Birago'schen) aus unbezimmertem, höchstens nur zugeschnittenem Rundholz.

Um die Holzverbindungen bei den Pfahl-Brücken zu ersetzen, gebrauchte man Holznägel und hölzerne Döbel von $^3/_4$" Dicke und 6" Länge.

Als Muster für die Herstellung galten einige der einfachsten und solidesten Brücken-Constructionen, welche in dem Werke von Haupt's „Military Bridges“ und in Schöne's „Feldbrückenbau“ enthalten sind.

Auch dem Baue von Wurfbrücken wurde einige Aufmerksamkeit geschenkt; doch entsprach das gelieferte Eine Modell weder den theoretischen Bedingungen, noch den practischen Bedürfnissen. Es wäre wünschenswerth, wenn sich Genie- und Pionnier-Officiere mit dem Projecte leicht aufstellbarer, tragkräftiger und einfacher Wurf- oder Schubbrücken zum Ueberbrücken schmaler Gräben beschäftigen würden, um eine Lücke in der militär-technischen Kunst auszufüllen.

Uebersicht

über den geringsten und den durchschnittlichen Zeitaufwand bei den Uebungsarbeiten der Genie-Truppe im Jahre 1868.

Benennung der Arbeiten	Geringster Zeitaufwand Stund.	Geringster Zeitaufwand Min.	Durchschnittlicher Zeitaufwand Stund.	Durchschnittlicher Zeitaufwand Min.
Beim I. Genie-Regimente.				
Erdaushebung im Allgemeinen.				
Erdaushebung ohne Ueberschauflung, mit Anwendung der Krampe.				
Am Uebungsplatz zu Krakau 30^{Cl} pr. Mann .	.	59	1	13
„ „ „ Komorn 25^{Cl} „ „ .	.	45	1	.
„ „ „ Josephstadt 20^{Cl} pr. Mann	1	5	1	25
„ „ „ „ 14^{Cl} „ „ (harter Thonboden)	1	20	1	39
Erdaushebung sammt einmaliger Ueberschauflung, mit Anwendung der Krampe.				
Am Uebungsplatz zu Komorn 12^{Cl} pr. Mann .	1	.	1	10
„ „ „ Krakau 17^{Cl} „ „	.	59	1	10
„ „ „ Josephstadt 13^{Cl} pr. Mann	1	6	1	10
„ „ „ „ 10^{Cl} „ „ (harter Thonboden)	1	30	1	36
Sape-Arbeiten.				
3' tiefe fliegende Sape ohne Körbe auf 4' Sohlenbreite (3' Länge pr. Mann).				
Am Uebungsplatz zu Komorn	1	.	1	9
„ „ „ Krakau	1	15	1	31
„ „ „ Josephstadt	1	20	1	40
3' tiefe fliegende Sape auf 3' Sohlen- und 6' obere Breite (3' Länge pr. Mann).				
Am Uebungsplatz zu Komorn	1	5	1	13
„ „ „ Krakau	1	20	1	30
„ „ „ Josephstadt	1	30	1	45
6' tiefe fliegende Sape auf 3' Sohlen- und 6' obere Breite, 3' Länge pr. Mann. mit Körben, zu Krakau	3	23	3	53
6' tiefe fliegende Sape, 3' Sohlen-, 6' obere Breite, ohne Körbe, 3' Länge pr. Mann, zu Komorn	4	.	4	30
„ Josephstadt	3	20	4	15

Benennung der Arbeiten	Geringster		Durchschnittlicher	
	Zeitaufwand			
	Stund.	Min.	Stund.	Min.
Setzen und Füllen eines Korbes in der 3' tiefen, vollen Sape (inclusive der ganzen Aushebung);				
zu Komorn	.	10	.	15
„ Krakau	.	10	.	14
„ Josephstadt	.	12	.	17
Setzen und Füllen in der 4' tiefen Sape, ebendaselbst	.	16	.	20
Durchbruch der 3' tiefen Sape, bis der erste Korb der neuen Richtung gesetzt und gefüllt ist;				
zu Komorn	.	35	.	50
„ Krakau	1	14	1	46
„ Josephstadt	1	25	1	50
Durchbruch der 3' tiefen Sape bis zur völligen Durchstechung der Brustwehr;				
zu Komorn	1	30	1	50
„ Krakau	2	56	3	14
„ Josephstadt	2	45	3	20
Vortreiben der 6' tiefen Sape bei normalem Profile um 1' Länge;				
zu Komorn	.	15	.	20
„ Krakau	.	13	.	21
„ Josephstadt	.	18	.	28
Vortreiben der 6' tiefen Sape bei gestufter Rückwand um 1' Länge, zu Komorn	.	15	.	25
Vortreiben der 4' tiefen Erdwalze um 1';				
zu Komorn	.	20	.	30
„ Krakau	.	33	.	41
Vortreiben der gedeckten Abfahrt um 1';				
zu Komorn	1	45	2	20
„ Krakau	1	7	1	22
„ Josephstadt	1	10	1	20
Vortreiben einer offenen Grabens-Abfahrt um 1' Länge, zu Josephstadt	.	45	1	.
Aufstellen eines mit Eisenbahnschienen gepanzerten Geschützstandes, zu Josephstadt	.	.	12	.
Minen-Arbeiten.				
Abteufen eines ordinären Brunnenverzuges, 3' tief, 4' im Gevierte;				
zu Komorn, im guten Erdreich	2	30	3	5
„ mittleren Erdreich	3	.	3	30
„ schlechten Erdreich	4	.	5	.

Benennung der Arbeiten	Geringster		Durchschnittlicher	
	Zeitaufwand			
	Stund.	Min.	Stund.	Min.
Abteufen eines ordinären Brunnenverzuges, 3' tief, 4' 6'' im Gevierte;				
zu Krakau, im guten Erdreich . .	2	6	2	31
" mittleren Erdreich . .	3	5	3	47
" schlechten Erdreich . .	4	15	4	38
zu Josephstadt, im guten Erdreich (Thonboden, Thonschiefer, angeschüttet, gemengt mit Ziegeln)	3	35	4	10
" mittleren Erdreich	3	45	4	45
" schlechten Erdreich	5	10	5	30
Abteufen eines runden, 5' weiten Brunnenverzuges;				
zu Komorn, im guten Erdreich . .	2	30	3	5
" mittleren Erdreich . .	3	.	3	30
" schlechten Erdreich . .	4	.	5	.
zu Krakau, im guten Erdreich . .	3	4	3	36
" mittleren Erdreich . .	3	51	4	41
" schlechten Erdreich . .	5	.	5	30
zu Josephstadt, im guten Erdreich (Thonboden, Thon mit Schotter, angeschuttet, wie oben)	3	35	4	10
" mittleren Erdreich	4	20	5	10
" schlechten Erdreich	5	.	6	15
Abteufen eines Angriffsbrunnens $\left(\frac{2' 0''}{2' 4''}\right)$ im Gevierte, auf die Tiefe von 9';				
zu Komorn, im guten Erdreich . .	2	30	4	.
" mittleren Erdreich . .	3	.	4	20
" schlechten Erdreich . .	5	.	5	40
zu Krakau, im guten Erdreich . .	2	17	2	49
" mittleren Erdreich . .	3	15	3	45
" schlechten Erdreich . .	3	45	5	2
zu Josephstadt, im harten Thonboden, halb verkleidet	3	20	4	.
im mittleren Erdreich	4	25	5	.
" schlechten Erdreich	5	.	5	40
Abteufen eines runden, 3' weiten, unverkleideten Angriffsbrunnens, auf die Tiefe von 9';				
zu Komorn	2	.	2	50
" Krakau	3	8	3	40
" Josephstadt	2	50	3	40
Vortreiben eines grossen $\left(\frac{3'}{4'}\right)$ Galerie-Verzuges auf 3' Länge;				
zu Komorn, im guten Erdreich . .	3	.	3	40
" mittleren Erdreich . .	3	30	4	.
" schlechten Erdreich . .	5	20	6	

Benennung der Arbeiten	Geringster Zeitaufwand Stund.	Geringster Zeitaufwand Min.	Durchschnittlicher Zeitaufwand Stund.	Durchschnittlicher Zeitaufwand Min.
zu Krakau, im guten Erdreich	2	31	3	5
„ mittleren Erdreich	3	5	4	10
„ schlechten Erdreich	4	51	5	38
zu Josephstadt, im guten Erdreich (Thon und Schotter,	3	20	3	30
„ mittleren Erdreich Thon, Schotter- und	3	45	4	50
„ schlechten Erdreich Schiefer-schichten)	4	30	5	20
Vortreiben eines mittleren $\left(\frac{2' 6''}{3' 6''}\right)$ Galerie-Verzuges auf 3' Länge:				
zu Komorn, im guten Erdreich	2	50	3	30
„ mittleren Erdreich	3	10	3	45
„ schlechten Erdreich	3	40	4	50
Vortreiben eines kleinen $\left(\frac{2'}{3'}\right)$ Galerie-Verzuges auf 3' Länge:				
zu Komorn, im guten Erdreich	2	.	2	30
„ mittleren Erdreich	2	40	3	.
„ schlechten Erdreich	3	.	4	.
zu Krakau, im guten Erdreich	1	47	2	5
„ mittleren Erdreich	2	10	2	42
„ schlechten Erdreich	3	37	4	4
zu Josephstadt, im guten Erdreich	2	.	2	20
„ mittleren Erdreich	3	15	3	22
„ schlechten Erdreich	3	30	4	15
Vortreiben einer mittleren $\left(\frac{2' 6''}{3' 6''}\right)$ Galerie mit Holländer-Rahmen auf 1' Länge:				
zu Komorn	.	40	.	46
„ Krakau	.	25	.	31
„ Josephstadt	.	36	.	48
Vortreiben einer kleinen $\left(\frac{2'}{3'}\right)$ Galerie mit Holländer-Rahmen auf 1' Länge:				
zu Komorn	.	28	.	39
„ Krakau	.	18	.	21
„ Josephstadt	.	32	.	45

Benennung der Arbeiten	Geringster Zeitaufwand		Durchschnittlicher Zeitaufwand	
	Stund.	Min.	Stund.	Min.
Vortreiben einer mittleren $\left(\frac{2' 4''}{3' 6''}\right)$ Galerie mit Holländer-Rahmen und eisernem Vorhaus auf 1' Länge;				
zu Komorn	1	45	2	20
„ Krakau	2	12	2	25
„ Josephstadt	.	50	1	25
Rechtwinkliger Ausbruch aus einer mittleren Galerie;				
zu Josephstadt, im guten Erdreich	2	40	3	.
„ mittleren Erdreich	2	40	3	.
„ schlechten Erdreich	3	50	5	.
Rechtwinklige Wendung einer mittleren Galerie auf 3' Länge (nach Wehrmann);				
zu Krakau, im mittleren Erdreich	3	40	4	11
„ „ „ „ . (nach Caudella)	3	26	3	51
Wendung einer mittleren Galerie unter einem Winkel bis zu 30°;				
zu Krakau, im mittleren Erdreich (nach Wehrmann)	4	.	6	.
nach Caudella (2 Verzüge und 2 Hilfsverzüge)	13	10	14	8
Wendung einer mittleren Galerie unter einen Winkel von 30° bis 60°;				
zu Krakau, im mittleren Erdreich (nach Wehrmann)	5	.	5	45
nach Caudella (3 Verzüge, 4 Hilfsverzüge)	19	55	26	.
Wendung einer mittleren Galerie unter einem Winkel von 60° bis 90°;				
zu Krakau, im mittleren Erdreich (nach Wehrmann)	6	15	6	48
nach Caudella (2 Verzüge und 2 Hilfsverzüge)	11	15	13	13
Anlage einer Pulverkammer an der Stirn einer mittleren Galerie;				
zu Krakau, im schlechten Erdreich	3	2	.	.
Anlage einer Pulverkammer an der Seite einer mittleren Galerie;				
zu Krakau, im schlechten Erdreich	2	44	.	.
Anbruch einer grossen Galerie aus einem runden Brunnen und Vortrieb auf 3' Länge;				
zu Krakau, im schlechten Erdreich	5	15	6	10
Anbruch einer grossen Galerie aus einem viereckigen Brunnen und Vortrieb auf 3' Länge;				
zu Krakau, im schlechten Erdreich	4	47	5	41

Benennung der Arbeiten	Geringster		Durchschnittlicher	
	Zeitaufwand			
	Stund.	Min.	Stund.	Min.
Aushebung einer grossen Steinfougasse unter 45°;				
zu Komorn	5	.	6	.
„ Krakau	4	49	6	.
„ Josephstadt, im Thonboden	5	30	6	30
„ „ „ Thonschiefer	12	.	17	.
Aushebung einer grossen Steinfougasse unter 54°;				
zu Komorn	4	.	4	40
„ Krakau	4	19	4	35
„ Josephstadt, im harten Thonschiefer	11	.	16	.
„ „ „ Thonboden	4	.	5	30
Aushebung einer Escarpe- oder Contre-Escarpe-Fougasse;				
zu Komorn	3	.	3	20
„ Krakau	2	5	2	32
„ Josephstadt, im Thonboden	2	50	3	.
Aushebung einer kleinen Fougasse unter 60°; zu Krakau	3	14	3	31
Aushebung einer kleinen Fougasse unter 50°; zu Krakau	2	56	3	9
Aushebung einer Rollkorb-Fougasse;				
zu Komorn	4	.	5	.
„ Krakau	5	6	6	.
„ Josephstadt, im Thonboden	4	20	5	30
Ladung einer grossen Steinfougasse	1	15	1	43
„ „ kleinen „	1	5	1	41
„ „ Escarpe-Fougasse	.	30	.	46
„ „ Rollkorb-Fougasse	1	20	1	40
Vortreiben der Bohrminen (Pidoll'scher Bohrer) auf 1' Länge im festen Boden	.	15	.	22
Laden und Verdämmen der Bohrmine pr. 1'	.	1	.	2
Verdämmen eines mittleren 3' langen Galerie-Verzuges	.	24	.	41
Verdämmen eines kleinen 3' langen Galerie-Verzuges	.	15	.	30
Beim 2. Genie-Regimente.				
Sape-Arbeiten.				
3' tiefe, fliegende Sape ohne Körbe, 4' Sohlenbreite, mit gedrängter Anstellung (3' Länge pr. Mann);				
zu Mautern	1	20	1	31
„ Zara	2	.	2	30

Benennung der Arbeiten	Geringster Zeitaufwand Stund.	Min.	Durchschnittlicher Zeitaufwand Stund.	Min.
3' tiefe fliegende Sape mit Körben, 4' Sohlenbreite (2' Länge pr. Mann); zu Mautern	.	40	1	30
Setzen und Füllen eines Korbes in der 3' tiefen Sape, inclusive der ganzen Aushebung; zu Mautern	.	6	.	12
„ Zara	.	11	.	17
Avanciren in der 6' tiefen Sape mit Körben und Blende im Normal-Profil auf 1' Länge; zu Mautern	.	9	.	17
„ Zara	.	12	.	20
Minen-Arbeiten.				
Abteufen eines ordinären viereckigen Brunnenverzuges auf 3' Tiefe, 4' im Gevierte; zu Mautern	1	45	3	12
„ Zara	3	25	4	9
Abteufen eines runden, 5' weiten Brunnen-Verzuges auf 3' Tiefe; zu Mautern	1	15	3	11
„ Zara	2	45	4	23
Abteufen eines runden, 3' weiten unverkleideten Angriffsbrunnens auf 9' Tiefe; zu Mautern	1	25	2	15
„ Zara	3	15	4	9
Abteufen eines viereckigen $\left(\frac{2'\ 0''}{2'\ 4''}\right)$ weiten verkleideten Angriffsbrunnens auf 9' Tiefe; zu Mautern	3	30	5	12
Vortreiben eines grossen $\left(\frac{3'}{4'}\right)$ Galerie-Verzuges auf 3' Länge, ohne Stirnverkleidung; zu Mautern	2	.	3	44
Vortreiben eines mittleren $\left(\frac{2'\ 6''}{3'\ 6''}\right)$ Galerie-Verzuges auf 3' Länge, ohne Stirnverkleidung; zu Mautern	1	40	3	10
Vortreiben eines kleinen $\left(\frac{2'}{3'}\right)$ Galerie-Verzuges auf 3' Länge, ohne Stirnverkleidung; zu Mautern	1	30	2	39
zu Zara	2	.	2	55

Benennung der Arbeiten	Geringster		Durchschnittlicher	
	Zeitaufwand			
	Stund.	Min.	Stund.	Min.
Vortreiben eines kleinen $\left(\frac{2'}{3'}\right)$ Galerie-Verzuges auf $3'$ Länge, mit Triebarbeit;				
zu Zara	3	50	5	5
Vortreiben einer mittleren $\left(\frac{2'\ 6''}{3'\ 6''}\right)$ Galerie mit Holländer-Rahmen auf $1'$ Länge;				
zu Mautern	.	25	.	48
Vortreiben einer kleinen $\left(\frac{2'}{3'}\right)$ Galerie mit Holländer-Rahmen auf $1'$ Länge;				
zu Mautern	.	23	.	42
„ Zara	.	30	.	55
Vortreiben einer mittleren $\left(\frac{2'\ 6''}{3'\ 6''}\right)$ Galerie mit Holländer-Rahmen und eisernem Vorhause auf $1'$ Länge;				
zu Mautern	1	.	1	30
Aushebung einer grossen Steinfougasse unter 45°;				
zu Mautern	3	20	5	.
„ Zara	4	.	5	20
Aushebung einer grossen Steinfougasse unter 54°;				
zu Mautern	3	.	4	28
„ Zara	3	45	5	2
Aushebung einer kleinen Fougasse;				
zu Mautern	2	30	3	7
„ Zara	3	10	4	18
Aushebung einer Rollkorb-Fougasse;				
zu Mautern	3	20	4	6
„ Zara	5	.		38
1 Currentschuh Bohrloch im Felsen erzeugen;				
zu Rossatz an der Donau	2	.	2	24
„ Zara	2	24	3	.

Notizen.

Bessere Ausrüstung der französischen Waffenplätze.

Nach dem *Exposé de la situation de l'empire* für 1869, welches alljährlich dem Senat und dem gesetzgebenden Körper als „Blaubuch" von der französischen Regierung vorgelegt wird, sollen von der Staatsanleihe des Jahres 1868 im Betrage von 329 Millionen 32 Millionen für die bessere Ausrüstung der französischen Waffenplätze verwendet werden, um ihnen jene Vertheidigungskraft zu gewähren, welche der fortgeschrittenen Artillerie-Wirkung zu begegnen im Stande ist. Die hauptsächlichsten in der Ausführung befindlichen Arbeiten begreifen die Hinausrückung der Enceinten von Lille, Dünkirchen, Lyon, Toulon und Belle-Isle.

Speciell sind aufgeführt: Die Vollendung eines Forts zu Havre, von drei Forts zu Lyon, eines Forts auf den Inseln d'Hyères und eines Forts zu Brest, ferner der Bau eines neuen Forts zu Metz, eines Forts zu Belfort, von zwei Forts zu Langres, sowie von Verschanzungen bei Toulon. S.

Allg. Mil. Zeitg.

Grüson'scher Geschützstand.

Der in den Mittheilungen des bestandenen k. k. Genie-Comité öfters berührte *), durch die k. preussische Artillerie-Prüfungs-Commission in Versuch gestellte, Panzergeschützstand aus Harteisen — von Commerzienrath Grüson aus Buckau bei Magdeburg auf dem Tegeler Schiessplatz selbst gegossen — ist, wie die Allg. Militär-Zeitung unterm 5. Januar 1870 meldet, neuerdings der Beschiessung durch den 72-Pfünder und 96-Pfünder auf 400 und 200 Schritt erlegen. S.

Allg. Mil. Zeitg.

---

*) Jahrgang 1868. N. offic. Theil, Seite 119. — Jahrgang 1869. N. offic. Theil, Seite 40 und Seite 494.

Schiessversuche gegen Deckpanzer.

Nach dem Commissions-Protocolle zusammengestellt von

Anton Jellnek,

Hauptmann im Artillerie-Stabe.

Dieser am 31. August dieses Jahres am Steinfeld nächst Wiener-Neustadt in Gegenwart der Vertreter des technischen und administrativen Militär-Comité, der Marine und des General-Stabes zur Ausführung gelangte Schiessversuch hatte den Zweck, die Widerstandsfähigkeit $^3/_4$zölliger schmiedeeiserner Platten, aus welchen das Deck der gepanzerten Donau-Monitors hergestellt werden soll, gegen Hohlgeschosse aus Feldgeschützen zu erproben.

Die Constructions-Verhältnisse der Donau-Monitors basiren auf der Annahme, dass ein solches Fahrzeug nur aus Feldgeschützen, speciell das gepanzerte Deck desselben nur unter so spitzen Auftreffwinkeln beschossen werden kann, dass ein hinreichender Theil der Durchschlagkraft der Geschosse verloren geht.

Für den Schiessversuch wurde das österreichische gezogene 6pf. Hinterladungs-Kanonen-Rohr, in einer Batterie-Laffete gelagert, verwendet, nachdem Kaliber und Geschossgewicht bei diesem Geschütz in den meisten europäischen Feld-Artillerien als obere, noch zulässige Grenze angesehen werden.

Die als Schuss-Object dienende Deckpanzer-Scheibe (Taf. IV, Fig. 1 und 2) bestand aus zwei 10' langen und 3' breiten, mit der langen Seite aneinander stossenden $^3/_4$zölligen Eisenplatten, so dass das Ziel eine Breite von 10' und eine Höhe von 6' hatte.

Dieses Panzerziel war in seiner Höhenmitte durch zwei Winkel-Eisen und eine zwischen denselben vernietete, 7''' starke Blechrippe verstärkt, dessgleichen an den Enden durch ein Winkel-Eisen und

eine Stirnwand unterstützt. Das Ganze lehnte sich an ein Holzgerippe mit Boden- und Kappen-Schwellen und drei schiefstehende Holzstreben an.

Die Breiten- und Höhenmitte der vorderen Panzerfläche war der leichteren Geschützrichtung wegen durch einen Strich mit weisser Oelfarbe markirt.

Die Beschiessung fand aus einer Entfernung von 500 Schritt mit scharf adjustirten Hohlgeschossen statt.

Die Geschütz-Aufstellungen wurden hiebei so gewählt, dass die Schussrichtungen mit der Ebene des Panzerzieles Winkel von 10 bis 25° einschlossen. Auf eine Steigerung dieses Auftreffwinkels wurde nicht reflectirt, nachdem so grosse Geschoss-Einfallwinkel beim Schiessen gegen horizontale Ziele bei gezogenen Feldgeschützen selbst in höher gelegenen Aufstellungen nicht vorkommen werden.

a) Auftreffwinkel 10°, normale Schussladung (1 Pfund 2 Loth), 7 Schüsse.

Bei allen 7 Schüssen gingen die Geschosse rechts knapp am Panzerziel vorüber, ohne dasselbe zu treffen.

In Berücksichtigung der Schwierigkeit, die gegen das Geschütz unter einem Winkel von 10° stehende Zielfläche von so geringer Ausdehnung ohne Gefahr für die den Panzer stützenden Holzstreben, sowie ohne einen besonderen Munitions-Aufwand zu treffen, ging man gleich auf jene Geschütz-Aufstellung über, welche einen Winkel von 20° mit dem Panzerziel einschloss.

b) Auftreffwinkel 20°, Pulverladung 28½ Loth, 2 Schüsse, 1 Treffer.

Die gewählte Pulverladung bedingt auf der Entfernung von 500 Schritt dieselbe Endgeschwindigkeit des Geschosses, als wenn das Ziel auf 1500 Schritt mit der normalen Schussladung von 1 Pfund 2 Loth beschossen würde. Die Aufstellung auf dieser Distanz selbst, unter Anwendung der normalen Ladung hätte sonst für den Versuch mehr Zeit und Munition behufs Gewinnung massgebender Treffer erforderlich gemacht.

Mit dem zweiten Schusse wurde ein Treffer (1) erhalten, ohne dass aber das Geschoss zur Explosion gelangt wäre. Die in der Platte bewirkte Oeffnung war im Maximum 3'' hoch und 6'' breit.

Das von dem ricochetirenden Geschoss abgerissene, rückwärts des Panzers geschleuderte Plattenstück, 2 Pfund $11^1/_8$ Loth schwer, traf einen der verticalen Holzständer, welche, hinter dem Bodenschweller eingegraben, das Vorrücken des Panzers zu verhindern hatten, und verursachte einen $^3/_4$" tiefen Eindruck. 2 Nietenköpfe wurden abgesprengt.

c) Auftreffwinkel 15°, Pulverladung 31 Loth, 1 Schuss, 1 Treffer.

Nachdem constatirt war, dass unter einem Auftreffwinkel von 20° selbst noch auf 1500 Schritt Distanz die Geschosse beim Auftreffen ein Stück der Platte aus dem Deckpanzer reissen und mit einiger Gewalt in das Innere des Schiffes schleudern würden, so wurde, um hinsichtlich dieses Effectes eine untere Grenze des hiezu erforderlichen Einfallswinkels zu finden, die Schussrichtung unter dem Winkel von 15° gegen die Panzerfläche geneigt angenommen.

Die mit 31 Loth gewählte Pulverladung bedingt jene Endgeschwindigkeit des Geschosses, welche der Distanz von 1000 Schritt unter Anwendung der normalen Schussladung entspricht. Der für eine Verminderung der letzteren Ladung bei Ausführung dieses Versuches massgebende Grund wurde bereits früher erwähnt.

Mit dem gleich beim ersten Schusse erhaltenen Treffer (2) wurde die Panzerplatte nicht durchbrochen, der auf derselben erzeugte Eindruck hat eine Maximal-Tiefe von 1". An der rückwärtigen Ausbauchung hinter der Treffstelle zeigte sich ein Längensprung; oberhalb derselben klaffte die Zusammenstossung der beiden Platten um 1‴.

Das Geschoss hatte nicht explodirt, schien aber beim Auftreffen am Panzer zerschellt zu sein. Diese Vermuthung war um so wahrscheinlicher, als auch gelegenheitlich der Schiessversuche gegen den Roth-Neusiedler Vertheidigungsthurm beim Bewerfen des mit einigen eisernen Kanonen armirten Verdecks die diese Rohre treffenden, scharf adjustirten Hinterladungs-Hohlgeschosse zerschellten, ohne dass die Sprengladung zur Wirksamkeit gelangt wäre.

In Folge der bei dem zweiten Treffer gemachten Wahrnehmung wurde auch von einer im Versuchs-Programme proponirten Weglassung der Percussions-Zünder bei den mit der Sprengladung versehenen Geschossen abgesehen, da bei dem durch das schiefe

Auftreffen geschwächten Stosse auf keine derartige Wärme-Entwicklung gerechnet werden kann, dass hiedurch allein die Entzündung der Sprengladung hervorgerufen würde.

d) Auftreffwinkel 15°, normale Schussladung 5 Schüsse, 3 Treffer.

Durch den mit dem zweiten Schuss erhaltenen Treffer (3) wurde die Panzerplatte nicht durchgeschlagen; der vom Geschosse erzeugte Eindruck war 5'' lang, 2 1/2'' breit und im Maximum 3/4'' tief. Der Treffer fiel auf eine Stelle, welche rückwärts durch den Kappenschweller unterstützt war. Das Geschoss zerschellte beim Auftreffen auf die Platte.

Obwohl die beiden unter einem Auftreffwinkel von 15° erhaltenen Treffer als Beweis gelten konnten, dass dieser Winkel die untere Grenze sein dürfte, unter welchem noch einigermassen auf eine Wirkung zu rechnen ist, so wurde doch in Berücksichtigung, dass das letzte Geschoss auf eine durch den Kappenschweller unterstützte Stelle des Panzers traf, das Schiessen in dieser Aufstellung noch fortgesetzt.

Durch den mit dem vierten Schuss erhaltenen Treffer (4) wurde die Panzerplatte an der Auftreffstelle nur leicht abgeschürft, wobei aber bemerkt werden muss, dass die Platte an dieser Stelle durch ein Winkel-Eisen und die 7''' starke Blechrippe unterstützt war; 1 Nietenkopf unterhalb der Treffstelle war abgesprengt. Das Geschoss zerschellte beim Aufschlagen auf der Platte.

Beim fünften, in dieser Aufstellung mit der normalen Schussladung abgegebenen Schusse wurde wieder ein Treffer (5) erhalten. Die Platte wurde nicht durchbrochen, der vom Geschosse bewirkte Eindruck war 3'' lang, 2 1/2'' breit und 1/2'' tief. An der rückwärtigen Ausbauchung der Platte zeigte sich ein dreizackiger Sprung. Das Geschoss hatte nicht explodirt, was übrigens bei einem derartigen schiefen Auftreffen auch in der hiedurch bedingten mangelhaften Functionirung des Percussions-Apparates begründet ist.

Der Effect der letzten beiden Treffer bestätigte die schon früher gemachte Schlussfolgerung hinsichtlich jener unteren Grenze des Auftreffwinkels der 6pf. Geschosse, bei welchem noch auf eine theilweise Wirkung gegen den Deckpanzer gerechnet werden kann.

e) Auftreffwinkel 20°, normale Schussladung, 1 Schuss, 1 Treffer.

Um die obere Grenze des Auftreffwinkels in dem Sinne zu finden, dass bei demselben eben ein völliges Durchschiessen, und nicht ein blosses Durchreissen der Platte durch das ricochetirende Geschoss, wie bei dem unter einem Auftreffwinkel von 20° (Pulverladung $28^1/_2$ Loth) erhaltenen und früher besprochenen Treffer, eintritt, wurde zuvörderst die Geschütz-Aufstellung wieder unter dem Winkel von 20° gegen die Panzerfläche genommen, hiebei aber nunmehr die normale Schussladung angewendet.

Das mit dem beim ersten Schusse erhaltenen Treffer (6) ausgerissene Plattenstück im Gewichte von 1 Pfund $22^1/_4$ Loth wurde rückwärts des Panzers geschleudert, prallte am linken Stützbalken ab und flog dann noch 25 Schritte weiter weg.

Die in der Platte erzeugte Oeffnung war 6'' lang und $2^1/_2$'' breit. Das Geschoss gelangte beim Auftreffen auf den Panzer nicht zur Explosion.

f) Auftreffwinkel 25°, normale Schussladung, 3 Schüsse, 2 Treffer.

Beim ersten Schusse traf (7) das Geschoss die linksseitige 7''' starke Seitenwand aus Eisenblech unterhalb der horizontalen Längenrippe, schlug durch, erzeugte hiebei eine 5'' breite, 4'' hohe Oeffnung, explodirte und traf noch zwei der ungefähr 10'' starken, in die Erde vertical eingesetzten Piloten hinter der Panzerwand, zertrümmerte eine dieser Piloten an der Treffstelle nahezu vollkommen und schleuderte das abgerissene Stück noch 60 Schritte weit. Der Auftreffwinkel des Geschosses auf die Seitenwand des Panzers war hiebei selbstverständlich der Complementswinkel zu 25°, d. i. 65°.

Mit dem beim dritten Schusse erhaltenen Treffer (8) wurde ein 7'' langes, 3'' hohes Stück im Gewichte von 2 Pfund $16^1/_4$ Loth aus der Panzerplatte gerissen. Das Geschoss explodirte beim Auftreffen.

Schlussfolgerung.

Es durchbohrte demnach auch unter dem Auftreffwinkel von 25° kein Geschoss im eigentlichen Sinne die $^3/_4$zöllige Panzerplatte, sondern die auftreffenden Projectile rissen beim Ricochetiren am

Panzer nur Stücke aus demselben, welche, mit Heftigkeit nach rückwärts, beziehungsweise bei einem dergestalt gepanzerten Schiffsdeck nach abwärts geschleudert, den inneren Schiffsraum gefährden können. Doch dürften nach Angabe des Vertreters der Marine-Section die durch solche abgerissene Plattenstücke etwa hervorgerufenen Beschädigungen an Maschinen-Bestandtheilen etc. nicht als solche angesehen werden, welche auf die weitere Thätigkeit der Schiffs-Maschine oder des Schiffes überhaupt einen hemmenden Einfluss zu nehmen im Stande wären.

Nachdem mithin ein Auftreffen der Geschosse aus Feldgeschützen unter dem Winkel von 15° bloss einen Eindruck am Panzer, ein Abreissen und Wegschleudern von Stücken jedoch nicht ergeben hat, Auftreffwinkel von 20 und 25° aber höchstens nur unter abnormen Verhältnissen vorkommen können, und ein Beschiessen des Deckes aus Festungs-Geschützen kaum zu besorgen ist, so erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass Deckpanzer für Fluss-Monitors von der Dicke, Construction und Güte des Materials, wie bei dem versuchten, genügend und zweckentsprechend sein werden.

Hiezu wird nur noch bemerkt, dass ein Deckpanzer von grösserer Dicke oder die Anbringung einer nothwendigerweise mindestens 6'' starken Holzunterlage unzulässig wäre, weil durch diese Aenderungen eine Vermehrung des Gewichtes und mit Beibehalt des normirten und keinesfalls zu überschreitenden Tiefganges der Fluss-Monitors auch eine Aenderung in der Schiffs-Construction die unausweichliche Folge sein müsste.

Schiessversuche mit einem gezogenen bronzenen 8zölligen Hinterladungs-Kanonen-Rohre im September und October 1869 auf dem Steinfeld.

Nach dem Commissions-Protocolle zusammengestellt von

Anton Jellnek,

Hauptmann im Artillerie-Stabe.

Die seit einigen Jahren immer allgemeiner gewordene Einführung gepanzerter Kriegsschiffe veranlassten die Artillerien aller grösseren Mächte, durch ausgedehnte Versuche mit Geschützen grossen Kalibers die Möglichkeit zu schaffen, solchen Panzerschiffen mit gegründeter Hoffnung auf Erfolg entgegenzutreten.

Während die Artillerie der vereinigten Staaten Nord-Amerika's die Lösung dieser Aufgabe in einer nachhaltigen Erschütterung des Eisenpanzers durch mächtige Rundgeschosse erstrebte, reflectirten die europäischen Artillerien auf die dem Eindringen günstigere Form und die verhältnissmässig grössere Masse der Langgeschosse, und stellten die Forderung, dass sich die Geschützwirkung bei Vollgeschossen im gänzlichen Durchdringen (Perforation) des widerstehenden Mittels, bei Hohlgeschossen im Eindringen (Penetration) auf eine solche Tiefe äussere, dass die Geschoss-Sprengwirkung zur möglichst vollen Geltung kommt.

Auch in Oesterreich erheischte die Küstengeschütz-Frage dringend eine entsprechende Lösung.

Da aber die Erzeugung grosser Kaliber bis dahin erfahrungsgemäss noch am sichersten durch Gussstahl-Rohre zu realisiren war, die Anschaffung solcher Rohre aus dem einzigen leistungsfähigen Krupp'schen Etablissement aber voraussichtlich an finanziellen Schwierigkeiten gescheitert wäre, so hielt es das bestandene

Artillerie-Comité für angemessen, auch in einer anderen Richtung hieher gehörige Versuche zu machen, nämlich die Erprobung eines Bronze-Rohres grösseren Kalibers durchzuführen, um auf diesem Wege vielleicht mindestens ein taugliches, im Inlande herstellbares Aushilfs-Geschütz für die Küsten-Vertheidigung zu erhalten.

In Berücksichtigung des beträchtlichen specifischen Gewichtes der proponirten Rohrmaterie wurde nur ein 8zölliger Kaliber, und hiebei anfänglich das Vorderladungs-Princip in Aussicht genommen, nachdem der Amerikaner Hotchkiss seiner diesbezüglichen Geschütz- und Geschoss-Construction den Vortheil grosser Anfangs-Geschwindigkeiten bei guter Geschossführung und verhältnissmässig geringen Gasspannungen vindicirte.

Ein Orientirungs-Versuch mit 48pf. Hotchkiss-Geschossen zeigte, dass die an letzteren angebrachten Führungslappen ungleichförmig, meist gar nicht expandirten, und dass demnach die den Geschossen ertheilte Führung durchaus ungenügend war. In Folge dessen entschloss sich das Artillerie-Comité, für die Bohrungs-Construction des zu erzeugenden 8zölligen Bronze-Rohres das bewährte Hinterladungs-Princip mit dem Krupp'schen Rundkeil-Verschluss anzuwenden.

Zweck der Versuche.

Der Zweck der mit dem gezogenen 8zölligen Bronze-Rohr auszuführenden Versuche war:

I. Auswahl der Pulversorte und Ermittlung der entsprechenden Ladungsgrösse, basirt auf das relativ günstigste, noch zulässige Verhältniss zwischen brisanter und ballistischer Wirkung bei noch genügend absoluter Grösse der dem Geschoss ertheilten Anfangs-Geschwindigkeit.

II. Schiessen gegen ein Panzerziel von 6'' Plattenstärke und mit einer 28'' starken Holz-Rücklage.

III. Portée- und Ausdauer-Schiessen.

Gelegenheitlich der Durchführung der letzten Versuchs-Abtheilung waren mittelst des electro-ballistischen Apparates von Le Boulengé Zeitbestimmungen behufs Lösung einiger Fragen der inneren Ballistik vorzunehmen, ferners bei je drei Schüssen einzelner Serien die Geschoss-Abgangswinkel auf eine analoge Art zu ermit-

teln, wie dies im Jahre 1867 beim Feld-8-Pfünder geschah. Endlich sollte die Eindringungstiefe der 8zölligen Geschosse in eine Sandbrustwehre durch drei massgebende Treffer bestimmt werden.

Versuchsmittel.

1. Rohr mit Rundkeil-Verschluss.

Die innere Construction des gezogenen 8zölligen Bronze-Rohres (Taf. V.) ist mit Ausnahme der Länge des Laderaumes und jener des gezogenen Bohrungstheiles, wie bei den in der k. k. Marine eingeführten, von der Firma Krupp gelieferten gussstählernen 8zölligen Hinterladungs-Rohre, um die gleichen Geschosse verwenden zu können.

Es beträgt

die Gesammtlänge des Rohres	168″,
die Länge des gezogenen Bohrungstheiles	108·96″,
„ „ „ Uebergangsconus	2·48″,
„ „ „ Laderaumes	32·50″,
der Durchmesser der gezogenen Bohrung (8″ rh.)	7·94″,
„ „ des Laderaumes	8·24″,
die Tiefe der Züge	0·10″,
„ Zahl „ „	30,
„ Drall-Längen	469·5″ und 484″,
„ Drallwinkel 3° 2′ 36·2″ und 2° 57′ 6·9″,	
„ Metallstärke am Laderaume	11·88″,
das Gewicht des Rohres	253 Ctr.,
„ „ „ Verschlusses	7 „

Die Axe des Laderaumes liegt etwas höher, als jene des gezogenen Bohrungstheiles, so dass die geometrische Axe des geladenen Geschosses mit der Bohrungsaxe übereinfällt, d. h. das Geschoss wird beim Laden centrirt.

Bei dem Versuchsrohr steht der Krupp'sche Rundkeil-Verschluss neuester Construction*) in Verwendung. Der Verschlusskeil, vorn prismatisch, rückwärts cylindrisch, erhält seine Bewegung im Keilloch durch eine Schraube mit flachen, steil ansteigenden

---

*) Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité vom Jahre 1869, 7. Heft, Anmerkung auf Seite 400 und 401.

Gewinden (durch die Transport-Schraube) und wird durch eine zweite Schraube (die Anziehschraube) festgestellt.

Es waren zwei Verschlusskeile, der eine aus Gusseisen, der andere aus Gussstahl zur Disposition, von welchen der letztere zuerst in Gebrauch genommen wurde.

Das Rohr ist für die Verwendung tombakener Abschlussringe eingerichtet und sollte erst in dem Falle, als sich diese nicht bewähren sollten, für die Aufnahme des Broadwell'schen Abschlussringes hergerichtet werden.

Es waren tombakene Abschlussringe mit 1'' und solche mit 1¼'' breitem Rande zur Erprobung bestimmt, von welchen die schmäleren zuerst versucht wurden.

Die Abschlussringe mit breiterem Rande wurden deshalb für den Versuch beantragt, weil man von dem Gesichtspunkte ausging, dass bei dem erforderlichen Spielraum von 3^{IV} zwischen Abschlussmittel und Bohrungsfläche immerhin ein Ausströmen des Pulvergases nach rückwärts denkbar ist, ehe noch der Abschlussring vollständig expandirt. Vergrössert man daher die Randbreite des Ringes und damit dessen Anlegefläche bei seiner wirklichen Function, so wird das Gas einen längeren Weg zurückzulegen haben, bis es zu einem völligen Ueberströmen kommen kann.

Das Zündloch ist im Verschlusskeil, in der Richtung der Rohraxe angebracht, der Zündlochstollen aus Stahl erzeugt.

Das Rohr ist zum Messen der Gasspannungen (nach der Methode des k. k. Artillerie-Obersten Uchatius) eingerichtet, und zwar sind am Rohre zwei, in der zuerst benützten Keilplatte drei Oeffnungen für das Einsetzen der Meisselschäfte angebracht. Dadurch, dass man die Keilplatte für das Einsetzen dreier Meissel eingerichtet hatte, wollte man beim Versuch erproben, ob der Bodendruck der entwickelten Pulvergase sich gleichmässig auf die ganze Druckfläche vertheilt.

2. Geschosse.

Es sind für das 8zöllige Rohr vorläufig 200 Schüsse präliminirt, da hinsichtlich der Ausdauer von Bronze-Rohren so grossen Kalibers, bei noch genügender Schusspräcision, keine Erfahrungen vorliegen.

Bei Ausführung der I. und II. Versuchs-Abtheilung hatten blind zu adjustirende 8zöllige Hartguss-Hohlgeschosse des Reichenauer

Eisenwerkes, welche wegen Erzeugungsmängel wohl nicht für den Kriegsgebrauch als Panzergeschosse, jedoch für Friedens-Uebungen vollkommen geeignet sind, verwendet zu werden. Von diesen Geschossen wurden vorläufig 60 Stück, für das Panzerschiessen aber 18 Stück scharf zu adjustirende Hartguss-Hohlgeschosse, wie dieselben in der k. k. Marine eingeführt sind, sichergestellt.

Die weitere Beschaffung von den, für den Friedensgebrauch classificirten Hartguss-Geschossen hatte erst dann zu erfolgen, wenn die Resultate des Panzerschiessens ein mit dem Versuchsrohr durchzuführendes Portée- und Ausdauer-Schiessen gerechtfertigt erscheinen lassen sollten.

Die vorerwähnten, 17·12'' langen Geschosse haben die altartigen dicken Bleimäntel und fassen $2^1/_2$ Pfund Gewehrpulver Sprengladung; die blind adjustirten wurden auf das Mittelgewicht von 159 Pfund gebracht.

Das Friedau'sche Werk in Gradatz stellte für das Panzerschiessen 12 Stück Hartguss-Hohlgeschosse neuerer Construction unentgeltlich bei.

Diese Geschosse, 19·014'' lang, haben dünne Bleimäntel mit chemischer Anhaftung, fassen 1 Pfund 10 Loth Gewehrpulver als Sprengladung und besitzen, einschliesslich derselben, ein Mittelgewicht von 169 Pfund.

Bei beiden Geschossgattungen wird die Sprengladung in einem einfachen zeugenen Säckchen verwahrt, um beim Eindringen der Geschosse in den Panzer den Explosions-Moment entsprechend zu verzögern.

3. Pulversorten und Zündmittel.

Es gelangten in der I. Versuchs-Abtheilung zur Erprobung:

1. Grobkörniges Pulver (10 bis 15 Körner auf 1 Loth) von Sonnleithner;

2. Grobkörniges Pulver (10 Körner auf 1 Loth) von Mayer;

3. Pellet's Cylinder aus Mehl- und aus Kornpulver; diese Pulver-Cylinder, nach englischem Muster erzeugt, $8^1/_2{}'''$ im Durchmesser, $5^1/_2{}'''$ hoch, haben oben und unten je eine, $1''' 9^{IV}$ breite, $1''' 5^1/_2{}^{IV}$ tiefe Höhlung;

4. prismatisches Pulver, und zwar:

a) Dichte 1·60, Gewicht eines Kornes 1·50 Loth;

b) Dichte 1·66, Gewicht eines Kornes 1·556 Loth;

c) Dichte 1·73, Gewicht eines Kornes 1·62 Loth.

Die Pulver-Prismen sind sechsseitig, haben einen Durchmesser von 1'' 3½''', sind 11''' hoch und mit 7 cylindrischen Canälen von 1''' 10ᴵⱽ Durchmesser versehen.

Ferner waren im Versuchs-Programm auch noch Kuchenscheiben-Patronen vom ärarischen Pulverwerk in Stein zur Erprobung aufgenommen, deren Erzeugung sich aber so verzögerte, dass diese Erprobung entfallen musste.

Für die Erzeugung der Pellet's Cylinder, des prismatischen Pulvers und der Kuchenscheiben-Patronen wurde Steiner Gewehrpulver (preussische Dosirung) verwendet.

Zur Entzündung der Pulverladung dienten die gewöhnlichen Frictions-Brandel.

4. Laffete sammt Rahmen und Bettung.

Das 8zöllige Bronze-Rohr war für den Versuch in einer gewöhnlichen, entsprechend stark gebauten, hölzernen Wandlaffete gelagert.

Dieses auf einem Reihrahmen stehende, provisorische Schiessgerüste ist lediglich für das Versuchsrohr bestimmt, da im Falle der Einführung 8zölliger Bronze-Rohre bezüglich der Laffete auf Eisen-Constructionen übergegangen würde.

Nachdem die Richtmaschine der Versuchs-Laffete bloss Elevationen bis zu 8° gestattet, so muss beim Portée-Schiessen unter höheren Elevationen die Richtschraube entfernt und in dem Unterschieben von Keilen unter das Bodenstück des Rohres ein Auskunftsmittel gesucht werden.

Das Geschütz sammt Rahmen war auf einer genügend langen und breiten Rostbettung aufgestellt.

5. Geschütz-Requisiten.

An Geschütz-Requisiten sind für dieses Geschütz dieselben erforderlich, wie für ein gezogenes Hinterladungs-Geschütz, speciell bei Verwendung von tombakenen Abschlussringen.

Um das Laden zu erleichtern, wird in das Rohr eine **Ladebüchse** eingeschoben, durch welche hindurch Patrone und Geschoss

in den Laderaum eingeführt werden, ohne durch die Ausnehmungen im Keilloch behindert zu sein.

6. Panzerziel.

Das 600 Schritt vom Geschütz entfernt aufgestellte Panzerziel (Taf. VI) bot eine 12' im Quadrat grosse Zielfläche; jede der vier übereinander stehenden Panzerplatten ist 12' lang, 3' hoch und 6'' stark.

Die Panzerplatten und die für deren Befestigung an der hölzernen Rücklage nöthigen Bolzen und sonstigen Eisentheile sind im Eisenwerk zu Storé erzeugt.

Die 28'' starke Hinterlage des Panzers bestand erstlich aus der 10'' starken Aussen-Beplankung, den 12'' starken Spanten, endlich aus der 6'' starken Innen-Beplankung.

Zur Sicherung der die Panzerplatten stützenden Holz-Rücklage gegen Trennungen, welche durch die Erschütterung beim Auftreffen der Projectile auf die Platten entstehen könnten, sowie um dieser Rücklage eine grössere Starrheit zu geben, waren die Eichenbalken dieser Rücklage durch 72 Stück schmiedeeiserne Bolzen (ohne Köpfe), welche von hinten bis an die Panzerplatten eingeschlagen wurden, unter einander fest verbunden.

Das Panzerziel ist durch vier Streben gestützt und hat eine Neigung von $14\frac{1}{2}°$ nach rückwärts, von der Verticalen an gerechnet.

Aufstellung des Geschützes.

Der Geschützstand befand sich 2000 Schritt hinter dem, in gleicher Höhe mit den Laborirhütten gelegenen Nullpunkt der Hauptschusslinie am Steinfeld; die Bettungsmitte und mithin auch die Schussdirection lag 3 Klafter links parallel zur Hauptschusslinie.

Versuchs-Ausführung.

I. Auswahl der Pulversorte und Ermittlung der entsprechenden Ladungsgrösse.

Die zur comparativen Erprobung gelangten Pulversorten sind bereits früher angeführt worden.

Von dem anfänglich mittelst Handpressen erzeugten prismatischen Pulver wurde gleich nach den ersten Schüssen abgegangen

und nur jenes einer weiteren Erprobung unterzogen, welches mit Benützung hydraulischer Pressen beim Zeugs-Artillerie-Filialposten nächst Wöllersdorf angefertigt war.

Nachdem aber hiebei die einzelnen Pulverprismen nur von einer Seite den entsprechenden Druck erhielten, auf der entgegengesetzten Seite mithin minder dicht entfallen mussten, so richtete man später die Presszeuge derart ein, dass die Prismen von beiden Seiten, d. i. „doppelt gepresst" wurden.

Das so erzeugte prismatische Pulver hat eine gleichförmigere Dichte und wird beim Transport nicht, wie das einseitig gepresste, dem Abbröckeln an der minder dichten Seite ausgesetzt sein.

Hinsichtlich der Erzeugung der Patronen ist erstlich zu bemerken, dass die Säcke für die beiden grobkörnigen Pulversorten, dann für die Pellet's (Pulver-Cylinder) den kreisförmigen Querschnitt erhalten.

Die Länge der allongirten Patronen betrug, nach den ersten Angaben, einschliesslich des Bundes 23'', bei den späteren Erzeugungen aber 25'', nachdem die Länge des Verbrennungsraumes der Pulverladung bei angesetztem Geschoss sich mit 25'' 10''' herausgestellt hatte.

Die Durchmesser der allongirten Patronen waren durch die Grösse der Ladung bedingt.

Um zu erfahren, wie sich die Gasspannungen und Verbrennungs-Verhältnisse bei einer anderen Vertheilung des Hohlraumes gestalten, wurden auch hinsichtlich des Durchmessers ausfüllende Patronen verwendet.

Die Patronen mit prismatischem Pulver hatten einen polygonalen Querschnitt. Mit Rücksicht auf die Prismenzahl, welche der Patronensack nach der Grösse der Ladung fassen musste, wurde die Zahl der Lagen, sowie jene der Prismen in einer Lage ermittelt, wornach sich auch der Querschnitt der Patrone bestimmte.

Auf die letzte eingeschichtete Prismenlage kam, wie bei allen Geschützpatronen, eine Schichte Kuhhaare zu liegen. Dieselbe war in wenigen Fällen etwas stärker, wie gewöhnlich, um immer gleichmässig allongirte Patronen zu erhalten.

Für die I. Versuchs-Abtheilung waren die blind adjustirten Geschosse durch Sand- oder Erbsen-Füllung auf das normirte Mittel-

gewicht (159 Pfund) der scharf adjustirten Langgranaten der 8zölligen Marine-Kanone gebracht.

Das Rohr wurde zuerst mit 18 Pfund des grobkörnigen Sonnleithner'schen Pulvers ausgeflammt.

Dem Versuchs-Programm gemäss wurde der gussstählerne Verschlusskeil in Verwendung genommen.

Das eingeführte Geschoss wurde mittelst eines Hebbaumes im Laderaum langsam so weit vorgeschoben, als es anging, und dann durch einen wuchtigen Stoss mit dem Setzer in den conischen Verbindungstheil der Bohrung eingetrieben.

Die Patronen mit prismatischem Pulver wurden, behufs sicherer Entzündung, vor ihrem Einführen in den Laderaum rückwärts am Boden aufgeschnitten. Bei den ferneren Versuchen mit dem 8zölligen Bronze-Rohr wird man in dieser Beziehung den bereits beim Krupp'schen Marine-9-Zöller eingehaltenen Vorgang beobachten. Es wird nämlich am Boden des Patronensackes ein, vor der inneren Oeffnung des durch den Keil gehenden Zündloches zu liegen kommender dreieckiger Ausschnitt gemacht und mit einem conformen Stück Patronenzeug überklebt, welches beim Einführen der Patrone abgerissen wird.

Von dem in Verwendung genommenen tombakenen Abschlussring mit 1" breitem Rande, welcher bis zu der beim 42. Schusse eingetretenen, später zur Besprechung kommenden theilweisen Zertrümmerung des Verschlusskeiles vollkommen befriedigend functionirte, wurde die Bodenkappe entfernt, um die Wirkung der drei Bodenmeissel nicht zu behindern.

Der Abschlussring, sowie die Schrauben des Verschlusskeiles wurden stets mässig mit Talg gefettet.

Die Bohrung wurde nach jedem Schusse mit Seifenwasser gereinigt.

Die Zielfahne stand bei Ausführung der I. Versuchs-Abtheilung 600 Schritt vom Geschütz in der Hauptschusslinie, welch' letztere demnach von der Schussrichtung in der erwähnten Entfernung gekreuzt wurde, um bei den hier vorkommenden kurzen Schussdistanzen nicht Gefahr zu laufen, das, wie das Geschütz, 3 Klafter links seitwärts der Hauptschusslinie stehende Panzerziel zu treffen.

Die Höhenrichtung wurde dem Rohre mittelst eines Libellen-Quadranten ertheilt, die Seitenrichtung des Geschützes durch das

Einlegen von je einer (dänischen) Winde an die Sohlenbalken des Rahmens bewirkt, wodurch die Last durch zwei Mann leicht zu bewältigen war.

Das Vorführen des Geschützes nach dem Schusse wurde mittelst der eingelegten Rollenhebel und Hebbäume, sowie durch den Anzug an Seilen bewirkt.

Vor dem ersten, 40' von der Geschützmündung entfernten, verticalen Rahmen*), an welchem die Leitungsdrähte für den electroballistischen Apparat gespannt wurden, war eine weissgetünchte Bretterwand aufgestellt, um aus etwaigen Anschlägen theilweise unverbrannt aus dem Rohre geschleuderter Pulverkörner oder Pulverprismen auf die mehr oder minder vollständige Verbrennung der Ladung schliessen zu können.

Nachdem ferner die von dem Meissel Nr. 2 der Keilplatte beim Schuss erhaltene Kerbe auf der eingesetzten Bronze- oder Zinkplatte gegen die Anzeigen der beiden anderen Bodenmeissel Nr. 1 und 3 bei den meisten Schüssen wesentlich zurückblieb, so wurde in solchen Fällen bei Angabe des Bodendruckes nur auf die mehr gleichmässigen Anzeigen der beiden letzteren Meissel reflectirt.

Bezüglich der erhaltenen Schussdistanzen wird noch bemerkt, dass das Terrain des Versuchsplatzes unter einem Winkel von 25 Minuten nach vorn zu abfällt.

Die Resultate der I. Versuchs-Abtheilung sind in der nachfolgenden Tabelle in gedrängter Uebersicht zusammengestellt.

---

*) Der zweite Rahmen stand, wie gewöhnlich, 100' von dem ersten entfernt, daher die aus den Anzeigen des electro-ballistischen Apparates resultirende mittlere Geschwindigkeit als die Geschoss-Geschwindigkeit in der Entfernung von $40' + \frac{100'}{2} = 90'$ vom Geschütz anzusehen ist.

Datum des Versuches	Pulversorte	Ladungsgrösse, Pfd	Patronen-Gattung	Anzahl der Schüsse	Rohr-Elevation	Distanz des ersten Aufschlages: Kleinste	Grösste	Mittlere	Rücklauf	Geschoss-Geschwindigkeit im Abstande von 90 Fuss vom Geschütz: Navez: Kleinste	Grösste	Mittlere	Boulengé: Kleinste	Grösste	Mittlere	Maximal-Gasspannung am: Keil	Meissel Nr. 4	Meissel Nr. 5	Mittlere Gasspannung am: Keil	Meissel Nr. 4	Meissel Nr. 5	Bemerkung hinsichtlich der theilweisen oder völligen Verbrennung der Pulverladung
						Schritt			Fuss	Fuss						in Atmosphären						
11. Sept.	Grobkörniges Pulver von Sonnleithner, 10 — 11 Körner auf 1 Lth	18	Gesammtlänge der allongirten Patrone 23^{11}, Durchmesser 5½^{11}	2	11½°, hiezu der zwischen 30 und 33' variirende Positionswinkel	954	975	964	3	965·8	968·4	967·1	915·9	917·7	916·8	1003	877	736	925	783	518	An der 43' vom Geschütz aufgestellten Breterwand keine Anschläge unverbrannter Pulverkorner sichtbar
15. Sept.		22	Gesammtlänge der allongirten Patrone 25^{11}, Durchmesser 6^{11}	2		1180	1182	1181	$1^{11}/_{12}$	1083·8	1084·1	1083·9	1100·1	1101·0	1100·5	1190	835	856	1171	808	773	
11. September	Grobkörniges Pulver von Mayer, 10 Körner auf 1 Lth	18	Gesammtlänge der allongirten Patrone 23^{11}, Durchmesser 5½^{11}	2		840	852	846	$2^{9}/_{11}$	900·5	926·4	913·4		.	892·2	674	767	736	662	674	638	Beim ersten Schusse 11, beim zweiten Schusse 5 Anschläge theilweise unverbrannter Pulverkörner an der Breterwand
			Patrone ausfüllend, 8^{11} im Durchmesser, 12^{11} lang, Hohlraum zwischen Patrone und Geschossboden	1				920	$2^{10}/_{11}$	.	.	939·9	.	.	916·2	.	.	.	705	767	690	3 deutlich markirte Anschläge unverbrannter Pulverkörner an der Breterwand
15. Sept.		22	Gesammtlänge der allongirten Patrone 25^{11}, Durchmesser 6^{11}	3		1025	1080	1050	$4^{3}/_{11}$	1008·9	1028·5	1018·7	1020·1	1033·9	1027·0	919	856	690	785	819	497	Im Maximum 3 deutlich markirte Anschläge nicht völlig verbrannter Pulverkörner
17. Sept.			Ausfüllende Patrone, Gesammtlänge 15^{11}, Hohlraum zwischen Patrone und Geschossboden	1		.	.	1120	$1^{11}/_{12}$	.	.	1069·7	.	.	1075·3	.	.	.	945	782	349	10 Anschläge theilweise unverbrannter Pulverkörner an der Breterwand

Datum des Versuches	Pulversorte	Ladungsgrösse, Pfd.	Patronen-Gattung	Anzahl der Schüsse	Rohr-Elevation	Distanz des ersten Aufschlages: Kleinste	Grösste	Mittlere	Rücklauf	Geschoss-Geschwindigkeit im Abstande von 90 Fuss vom Geschütz: Navez: Kleinste	Grösste	Mittlere	Boulengé: Kleinste	Grösste	Mittlere	Maximal-Gas-spannung am: Keil	Meissel Nr. 4	Meissel Nr. 5	Mittlere Gas-spannung am: Keil	Meissel Nr. 4	Meissel Nr. 5	Bemerkung hinsichtlich der theilweisen oder völligen Verbrennung der Pulverladung
						Schritt			Fuss	Fuss						in Atmosphären						
11. September	Pellet's aus Mehlpulver	18	Länge der allongirten Patrone 23", Durchmesser 5½"	1	1½°, hiezu der zwischen 28½' und 34½' variirende Positionswinkel	.	.	380	$1\frac{5}{12}$	.	.	598·6	.	.	.	.	.	.	306	324	280	Zahlreiche, bis 4''' tiefe Anschläge unverbrannter Pulverkörner an der Breterwand
11. September	Pellet's aus Kornpulver	18	Länge der allongirten Patrone 23", Durchmesser 5½"	2		988	1004	996	$3\frac{7}{12}$	982·8	995·8	989·3	986·7	992·8	989·6	919	705	488	898	596	394	Keine Anschläge unverbrannter Pulverkörner an der Breterwand bemerkbar
13. Sept.	aus Kornpulver	22	Länge der allongirten Patrone 25", Durchmesser 6"	2		1160	1206	1183	$1\frac{11}{12}$		.	1079·1	1076·5	1113·3	1094·9	1066	940	324	1039	908	292	Keine Anschläge unverbrannter Pulverkörner an der Breterwand bemerkbar
6. September	Prismatisches Pulver von einseitiger Pressung, Dichte 1·66 (mittelst hydraulischen Pressen erzeugt)	18	18 Prismen in einer Lage, 21 Lagen + 2 bis 3 Stück, Gesammthöhe der Prismenlagen 19·382", Länge der Patrone 23", grösster Durchmesser 5·86"	3		970	986	976·3	$3\frac{9}{12}$	934·3	975·4	964·8	937·4	943·4	941·4	1086	1066	982	915	988	730	Keine Anschläge von theilweise unverbrannt aus dem Rohre geschleuderten Pulverprismen an der vor dem Geschütz aufgestellten Breterwand bemerkbar

14. September	26	Prismatisches Pulver von einseitiger Pressung, Dichte 1·60 (mit hydraulischen Pressen erzeugt)	2	$1^1/_2$°, hiezu der zwischen $28^1/_2$° und $34^1/_2$° variirende Positionswinkel	28 Prismen in einer Länge, 21 Lagen + 3 bis 4 Stück, Gesammthöhe der Prismenlagen 20·215'', Länge der Patrone 25'', grösster Durchmesser 6·60''	1190	1195	1192·5	$4^7/_{12}$	.	.	1117·6	1123·6	1123·6	1123·6	1190	1045	514	1169	1034	425	Keine Anschläge von theilweise unverbrannt aus dem Rohre geschleuderten Pulverprismen an den vor dem Geschütz aufgestellten Breterwand bemerkbar
15. September	22		2		22 Prismen in einer Lage, 25 Lagen, Gesammthöhe der Prismenlagen 22·903'', Länge der Patrone 25'', grösster Durchmesser 6·60''	1415	1465	1440	Bei Anwendung der Hemmseile $6^2/_{12}$	1214·3	1219·8	1217·0	1234·3	1234·7	1234·5	1444	1066	628	1403	1055	552	

Datum des Versuches	Pulversorte	Ladungsgrösse, Pfd.	Patronen-Gattung	Anzahl der Schüsse	Rohr-Elevation	Distanz des ersten Aufschlages: Kleinste	Grösste	Mittlere	Rücklauf	Geschoss-Geschwindigkeit im Abstande von 90 Fuss vom Geschütz: Navez: Kleinste	Grösste	Mittlere	Boulengé: Kleinste	Grösste	Mittlere	Maximal-Gasspannung am Keil	Meissel Nr. 4	Meissel Nr. 5	Mittlere Gasspannung am Keil	Meissel Nr. 4	Meissel Nr. 5	Bemerkung hinsichtlich der theilweisen oder völligen Verbrennung der Pulverladung
						Schritt			Fuss	Fuss						in Atmosphären						
17. September	Prismat. Pulver v. einseit. Pressung, Dichte 1·60 (mit hydraul. Pressen erzeugt)	28	24 Prismen in einer Lage, 24 Lagen + 16 St., Gesammthöhe der Prismenlagen 22·622'', Länge der Patrone 25'', grösster Durchmesser 6·88''	2	$1\frac{1}{2}$°, hiezu der zwischen $28\frac{1}{2}$' und $34\frac{1}{2}$' variirende Positionswinkel	1479	1525	1502	Bei Anwend. d. Hemmseile $6\frac{1}{12}$	1289·3	1296·0	1292·6	1290·0	1297·5	1293·7	1756	1169	553	1615	1158	437	Keine Anschläge von theilweise unverbrannt aus dem Rohre geschleuderten Pulverprismen an der vor dem Geschütz aufgestellten Bretterwand bemerkbar
19. October	Prismat. Pulver, Prismen von beiden Seiten gepresst, Dichte 1·60 (mit hydraul. Pressen erzeugt)	22	Wie bei 22 Pfd. prismatischen Pulvers einseitiger Pressung von der Dichte 1·60	2		1180	1205	1192·5	$3\frac{11}{12}$	.	.	.	1152·5	1161	1156·7	1066	919	690	1045	898	507	
4. und 9. September	Prismat. Pulver von einseitiger Pressung, Dichte 1·66 (m. hydraul. Pressen erzeugt)	18	18 Prismen in einer Lage, 20 Lagen + 7 bis 8 Stück, Gesammthöhe der Prismenlagen 18·715'', Länge der Patrone 23'', grösster Durchmesser 5·86''	3		830	880	853	$2\frac{10}{12}$	887·4	887·5	887·4	874·5	889·5	881·5	832	875	1106	770	804	994	Einzelne schwache Anschläge theilweise unverbrannter Pulverprismen an der aufgestellten Bretterwand, mitunter die Configuration der Prismen deutlich markirend

9. September	Prismatisches Pulver von einseitiger Pressung. Dichte 1·66 (mit hydraulischen Pressen erzeugt)		18	37 Prismen in einer Lage, 9 Lagen + 34 bis 35 Stück, Gesammthöhe d. Prismenlagen 9·1041", Länge der Patrone 12", grösster Durchmesser 8·11"	Hohlraum zwischen Patrone und Geschossboden	1	1½°, hiezu der zwischen 28½' und 34½' variirende Positionswinkel	.	.	843	3	.	.	903·3	.	.	873·0	.	.	.	832	789	1003	Einzelne schwache Anschläge theilweise unverbrannter Pulverprismen an der aufgestellten Breterwand, mitunter die Configuration der Prismen deutlich markirend
					Hohlraum zwischen Patrone und Geschoss durch einen Holzcylinder ausgefüllt	1		.	.	915	4	.	.	935·3	.	.	903·3	.	.	.	1087	960	661	

Datum des Versuches	Pulversorte	Ladungsgrösse, Pfd.	Patronen-Gattung	Anzahl der Schüsse	Rohr-Elevation	Distanz des ersten Aufschlages: Kleinste	Grösste	Mittlere	Rücklauf	Geschoss-Geschwindigkeit im Abstande von 90 Fuss vom Geschütz, Navez: Kleinste	Grösste	Mittlere	Boulengé: Kleinste	Grösste	Mittlere	Maximal-Gasspannung am Keil	Meissel Nr. 4	Meissel Nr. 5	Mittlere Gasspannung am Keil	Meissel Nr. 4	Meissel Nr. 5	Bemerkung hinsichtlich der theilweisen oder völligen Verbrennung der Pulverladung
						Schritt			Fuss	Fuss						in Atmosphären						
3. September	Prismatisches Pulver von einseitiger Pressung Dichte 1·73 (mit hydraulischen Pressen erzeugt)	18	18 Prismen in einer Lage, 19 Lagen + 14 bis 15 St., Gesammthöhe der Prismenlagen 17·965'', Länge der Patrone 23'', grösster Durchmesser 5·86''	2	1½°, hiezu der 30' bis 34½' betragende Positionswinkel	333	340	336	1⁷/₁₂	.	.	714·0	.	.	.	491	834	1003	447	711	865	Die vor dem Geschütze aufgestellte Breterwand von einzelnen unverbrannten Prismen durchlöchert, demnach sehr unvollständige Verbrennung der Pulverladung im Rohre
6. September			37 Prismen in einer Lage, 9 Lagen + 22 bis 23 St., Gesammthöhe der Prismenlagen 8·798'', Länge der Patrone 12'', grösster Durchmesser 8·11''; Hohlraum zwischen Patrone u. Geschossboden leer	1		.	.	632	2⁶/₁₂	.	.	769·2	.	.	.	.	.	.	562	304	586	An der Breterwand Anschläge unverbrannter Pulverprismen, im Maximum 4''' tief, jedoch nicht in so grosser Zahl, wie bei der allongirten Patrone
			Hohlraum zwischen Patrone und Keilplatte durch einen Holzcylinder ausgefüllt	1		.	.	840	3³/₁₂	.	.	830·0	.	.	.	.	.	.	747	938	810	
9. September				1		.	.	737	2⁹/₁₂	.	.	846·7	.	.	.	.	.	.	In der Keilplatte keine Meissel eingesetzt	789	512	Die an der Breterwand sichtbaren Anschläge in geringerer Zahl und von geringerer Intensität

Nachdem bei den am 17. September abgegebenen zwei Schüssen mit 28 Pfund des prismatischen Pulvers von der Dichte 1·60 die von den eingesetzten Gasspannungs-Mess-Apparaten markirten Spannungen noch unter der im Versuchs-Programme angegebenen, nach der absoluten Festigkeit der Rohrmaterie durch Rechnung ermittelten Maximal-Grenze von 1760 Atmosphären (auf den Quadratzoll der Bohrungsfläche) *) standen, sich auch sowohl am Verschlusskeil, als im Rohre keine Besorgen erregenden Anzeichen ergeben hatten, so ging man auf die Ladung von 28 Pfund des grobkörnigen Sonnleithner'schen Pulvers über, welches bisher hinsichtlich der brisanten und ballistischen Wirkung ein nahezu übereinstimmendes Verhalten mit dem prismatischen Pulver von der Dichte 1·60 gezeigt hatte.

Bei dem ersten, mit dieser Ladung abgegebenen Schusse wurde der prismatische Ansatz des gussstählernen Rundkeils, sowie auch die Keilplatte zertrümmert, die Anzugschraube der Platte abgesprengt, und die einzelnen Bruchstücke sowohl aus den beiden Keillöchern, als auch rückwärts aus der Bohrung geschleudert. Von diesen Bruchstücken wurden im Ganzen fünf grössere und sechs kleinere aufgefunden, das weiteste lag 520 Schritt vom Geschütz entfernt. Fragmente des tombakenen Abschlussringes, welcher bei allen, bis dahin aus dem Rohre gemachten 42 Schüssen gut functionirte, wurden im Laderaum, sowie an dem Verschlusskeil hängend bemerkt. Ein 6'' langes Stück dieses Abschlussringes lag 353 Schritt rechts vom Geschütz.

---

*) Nach der Barlow'schen Formel hat man $q = \frac{m\,\delta}{\delta + r}$, wo q die Spannkraft des Pulvers in Pfunden, m die absolute Festigkeit irgend einer Rohrmaterie, ebenfalls in Pfunden, δ die Metallstärke und r den Bohrungs-Halbmesser in Zollen bedeutet.

Nimmt man für Bronze m, wie meist angegeben, zu 30.000 Pfunden, so findet man für eine Metallstärke von 12 Zoll (am Geschosslager) $q = 1760$ Atmosphären (à $12\frac{3}{4}$ Pfund), welche Spannungsgrösse für das Versuchsrohr um so mehr als ein nicht überschreitbares Maximum betrachtet werden muss, als nach dem im hiesigen k. k. Arsenale vorgenommenen Zerreissversuchen mit Stäbchen aus der zur Erzeugung des Rohres verwendeten Bronze die absolute Festigkeit derselben im Mittel mit 27.772 Pfund entfiel.

Die Aufzugketten und die Winden des über dem Geschütz aufgestellten Krahnes wurden durch die aus dem Rohre geschleuderten Partikel des prismatischen Keilstückes mehrfach beschädigt.

Laffete und Rahmen hatten bei dieser Explosion keinerlei Beschädigung erlitten.

Der Keil liess sich mittelst der Anziehschraube lüften, mit der Transportschraube jedoch nicht aus dem Rohre entfernen; derselbe konnte erst durch fünfstündige, mühevolle Arbeit aus dem Querloch getrieben werden. Die Ursache dieser schwierigen Bewegung lag aber nicht in einer Verbiegung des Verschlusskeiles, sondern einzig und allein in dem angesetzten massenhaften Pulver-Rückstand.

Das Zertrümmern der Stahlplatte und des prismatischen Ansatzes des Verschlusskeiles dürfte hauptsächlich der bedeutenden Schwächung dieser Platte durch die Zündloch-Oeffnung und die für die Gasspannungs-Apparate angebrachten drei Oeffnungen zuzuschreiben sein.

Im Laderaum des Rohres wurden eilf 2 bis $3^{\prime\prime}$ von einander entfernt liegende Ausbrennungen, beziehungsweise Längenrisse bemerkt; 6 derselben haben bereits eine zwischen $1^{\prime\prime\prime\prime}$ und $1^{\prime\prime\prime}\ 5^{\prime\prime\prime\prime}$ variirende Tiefe bei einer Länge von $12^{\prime\prime}$ bis $19^{\prime\prime}$. Am äusseren rechtsseitigen Rande des Laderaumes sind weiters zwei bedeutendere, 2 bis $3^{\prime\prime\prime}$ tiefe Ausbrennungen.

Im gezogenen Theile der Bohrung ist eine $9^{\prime\prime\prime\prime}$ tiefe Ausbrennung von $5^3/_4{}^{\prime\prime\prime}$ grösster Länge und $3^1/_2{}^{\prime\prime\prime}$ grösster Breite bemerkbar; die Züge beginnen rauh zu werden.

Die Ursache der so früh auftretenden Ausbrennungen ist auch wesentlich in dem Umstande begründet, dass das Versuchsrohr noch massiv und nicht über einen Kern mit Luft- oder Wasser-Kühlung gegossen wurde, in welchem Falle die Metall-Legirung der inneren Bohrungswand weniger zinnreich, die absolute Festigkeit der Rohrmaterie nach innen zu eine grössere geworden wäre.

Nachdem am 11. October die später zu erörternde Beschiessung des Panzerzieles stattgefunden hatte, wurden am 19. October mit 22 Pfund des doppelt gepressten prismatischen Pulvers von der Dichte 1·60, welche Dichte sich als am besten entsprechend erwiesen hatte, des Vergleiches halber mit dem einseitig gepressten, zwei Schüsse abgegeben.

Es war hiebei der gusseiserne Verschlusskeil mit einer neuen Stossplatte und Anzugschraube in Verwendung, die Stossplatte für das Einsetzen nur e i n e s Meissels zum Messen des Bodendruckes eingerichtet.

So wünschenswerth es gewesen wäre, den bezüglichen Vergleich mit einer grösseren Ladung durchzuführen, so musste hievon doch mit Rücksicht auf den namhaft beschädigten Laderaum des Versuchsrohres abgegangen werden.

Die bei den abgegebenen zwei Schüssen erhaltenen, in der früheren Tabelle ebenfalls aufgeführten Resultate zeigen, dass das doppelt gepresste prismatische Pulver von der Dichte 1·60 dem einseitig gepressten gleicher Dichte hinsichtlich der ballistischen und brisanten Wirkung nahezu gleich kömmt, daher ersteres mit Rücksicht auf die grössere Haltbarkeit der einzelnen Körner und mit Rücksicht auf die bei einer grösseren Schusszahl zu erwartende grössere Gleichförmigkeit der Anfangs-Geschwindigkeit letzteren jedenfalls vorzuziehen.

In Folge dieser Resultate und der in der Erzeugungsmethode begründeten grösseren Gleichförmigkeit des doppelt gepressten prismatischen Pulvers (Dichte 1·60) wurde dasselbe für die künftige Verwendung bei Kanonen-Rohren grösseren Kalibers in Aussicht genommen und bereits bei dem im Herbste des vorigen Jahres auf der Steinfelder Haide durchgeführten Portéeschiessen mit einem 9zölligen Gussstahl-Rohre der k. k. Kriegs-Marine ausschliesslich verwendet.

(Fortsetzung folgt.)

Gepanzerte Blockhäuser für Dalmatien.

Von **Gustav** Graf **Geldern**,

Hauptmann im Genie-Stabe.

Im October vergangenen Jahres nahm der Aufstand im Cattareser Kreise eine solche Bedeutung und Ausdehnung an, dass zu dessen Unterdrückung eine grössere Ansammlung von Truppen nothwendig wurde.

Diese Truppen mussten auf einem Terrain in Action treten, wo die Communicationen, in den gegen Albanien immer höher werdenden, von vielen Schluchten zerrissenen Steinbergen, sich auf wenige — nur an einzelnen Punkten durch fortificatorische Anlagen geschützte — Wege reduciren, welche stellenweise selbst für einzelne Fussgänger oft schwer passirbar werden.

Es ist begreiflich, dass unter solchen Verhältnissen die Insurgenten bei ihrer vollen Ortskenntniss trotz ihrer geringen Kräfte tausendfache Gelegenheit fanden, hinter natürlichen fast unangreifbaren und stets dominirenden Deckungen den Truppen den kräftigsten Widerstand zu leisten, ja dass es ihnen in ungünstigen Momenten — wo die Ueberwindung der Terrainhindernisse schon die physischen Kräfte der Truppen erschöpft hatte — oft glücken musste, denselben empfindliche Verluste zuzufügen.

In Folge dieser nicht zu ändernden Verhältnisse entschloss sich das Reichs-Kriegsministerium, kleine — für eine geringe Besatzung bestimmte und gegen Infanterie-Feuer durch Panzer gesicherte — Blockhäuser construiren und nach Cattaro senden zu lassen, damit dort besonders ungünstige Wegstellen, welche bei jedesmaligem Passiren blutige Opfer forderten, durch befestigte Objecte (eiserne Blockhäuser) in kurzer Zeit bleibend geschützt werden konnten.

Diesen Verhältnissen gemäss war also Transportabilität Grundbedingung der ganzen Construction, daher die Blockhäuser zerlegbar und leicht von der Genie-Truppe aufstellbar, also einfach sein mussten. Das Gewicht der einzelnen Bestandtheile musste so bestimmt werden, dass für den Fall, als Umstände es bedingten, die Möglichkeit vorhanden blieb, selbe auch durch Menschenkräfte an den Aufstellungsort befördern zu können. Gleichzeitig musste aber auch auf die in den Gebirgen des Cattareser Kreises, besonders während des Winters, herrschenden ausserordentlich heftigen Bora-Stürme Rücksicht genommmen, daher eine Construction gewählt werden, welche diesen Blockhäusern einen hohen Grad von Festigkeit verlieh.

Nachdem die Platten Schutz gegen Infanterie-Feuer gewähren sollten, so wurden am 4. November v. J. mit 3''' und 3½''' dicken Stahlblechplatten Schiessversuche vorgenommen, deren Resultat die Annahme von 3''' dicken Platten mit einer Hinterlage von 2zölligen Pfosten war, indem solche auf 10 Schritte Distanz erst nach 5 bis 6 auf dieselbe Stelle treffenden Schüssen aus Werndl-Gewehren durchschlagen wurden.

Die Stärke der Besatzung wurde mit 20 Mann normirt, und demgemäss ein Kreuzblockhaus (mit 9' Seitenlänge jedes einzelnen Quadrates als Minimal-Ausmass) unter der Voraussetzung angenommen, dass nur ²/₃ der Mannschaft zu ruhen brauchen und die Wasser und Proviantvorräthe in einer Grube unter dem Pfostenbelag eines Quadrates untergebracht werden.

Um die Vertical-Ausmassen, besonders die Höhe der Maulscharten über den äusseren Terrain, möglichst klein annehmen zu können, andererseits aber dem Feind das nächtliche Anschleichen zu verwehren, wurden eiserne, ebenfalls zerlegbare, spanische Reiter construirt, welche in einem Abstand von wenigstens 6' rings um das Blockhaus aufgestellt, mit Ketten und Vorhängschloss verbunden, ein nicht leicht zu beseitigendes Annäherungs-Hinderniss bilden sollten.

Der Zusammenhang und die Dimensionen der einzelnen Theile sind theils aus der Planskizze, auf Taf. VII, theils aus der rückwärts angeschlossenen Gewichts- und Masstabelle zu entnehmen, wesshalb ich, hier nicht näher darauf eingehend, nur einige erläuternde Bemerkungen beifüge.

Damit unter den Bestandtheilen der 10 Blockhäuser während des Transportes und bei dem öfteren Umladen keine Verwechslung vorkommen konnte, erhielt jeder Theil drei Ziffern, welche im Holz eingebrannt, auf den Stahlblechen jedoch mit weissem Oel-Lacke deutlich aufgetragen wurden.

Die oberste Ziffer bezeichnete die Nummer des Blockhauses, die unter derselben stehenden Ziffern bestimmten sowohl das Quadrat, als auch in jedem Quadrat das Feld, zu welchem der betreffende Bestandtheil gehörte.

Wird nämlich das Quadrat, in welches man durch die mit dem Zwinger communicirende Thür eintritt, als erstes Quadrat angenommen, so sind die aufeinander folgenden Quadrate nach dem Gange eines Uhrzeigers numerirt. Jede Wand eines Quadrates ist durch den Mittelständer in zwei Felder getheilt; es hat somit, mit Ausnahme des mittleren Theiles, jedes Quadrat sechs Felder, die ebenfalls von links nach rechts bezeichnet sind. Eine analoge Numerirung fand im Zwinger statt, welcher als fünftes Quadrat galt, während die Theile des Mitteltractes 0 als Zeichen erhielten.

Bei den Stahlplatten wurde überdiess das Feld zimmermannsmässig durch einen Diagonalstrich gekennzeichnet.

Nachdem anzunehmen war, dass die Genie-Truppe, der das Aufstellen der Blockhäuser zufallen werde, weder aus dem Bauhof der Genie-Direction zu Cattaro, noch sonst überhaupt die nothwendig werdenden Werkzeuge und Geräthe erhalten, noch requiriren konnte, so wurden nachfolgende Utensilien per Blockhaus beigegeben, und zwar:

10 Stück Eisenklammern, 6 Stück $^3/_4$zöllige Bohrer, 6 Stück kleinere Bohrer, 1 Feile, 5 Stemmeisen, 5 Hämmer, 1 Handsäge, 1 Zange, 2 Geissfüsse, 2 Laternen, 1 Hobel, 1 Rauchmantel (für den Fall, als in dem Mittel-Quadrat, welches ohne Pfostenbelag war, ein offenes Feuer unterhalten werden sollte), 100 Bretnägel, 100 Sandsäcke, 2 Seillehren à 10° lang und $^1/_2{}^{II}$ dick, 300 Stück 8^{II} lange Nägel zur Befestigung der Kappen des Blockhauses und Zwingers, und schliesslich 1000 Stück 7^{I} lange Halfterstricke zum Transport der Bestandtheile.

Der Schartenverschluss bestand — wie der Plan zeigt — aus $3^1/_2{}^{III}$ starken Platten: „Schartenblenden", welche sich in Coulissen auf und ab bewegen lassen. Damit das Aufziehen beim Feuern,

Lüften, Durchführen der Ofenrauchröhren, oder zum Beobachten des Vorfeldes stattfinden kann, sind in jeder Kappenschwelle per Schartenblende zwei Ringschrauben bleibend angebracht, durch welche ein Schnurstück gezogen und mit seinen Enden derart an die Ringe der Blende befestigt wird, dass die Schnur bei heruntergelassener Schartenblende drei Seiten eines Parallelogramms bilde. Will man nun aufziehen, so bedarf es eines einfachen Anzuges beider Hände, welche möglichst nahe der Ringschrauben den Strick erfasst haben, um die Blende anstandslos in den Coulissen aufwärts zu bewegen; der Strick wird dann in eine oberhalb der Mitte der Maulscharte bleibend eingeschraubte Holzschraube eingehängt. Zieht man die Schnur von dieser Schraube herab, so fällt die Blende nach abwärts.

Zum Beobachten des Vorfeldes dürfte es nicht nothwendig sein, eine ganze Maulscharte zu demaskiren, indem bei Anbringung der Coulissen so viel Spielraum gelassen wurde, dass ein einseitiges Hinaufziehen der Blende genügt, um einen beliebig zu verkleinernden dreieckigen Visirspalt für die an den vier Seiten des Blockhauses aufgestellten Wachen zu ermöglichen.

Sollten die Scharten-Oeffnungen für grössere Leute zu nieder liegen, um bequem feuern zu können, so müssen dieselben durch Abnehmen der Belagspfosten ihren Stand zu vertiefen suchen.

Bei der Anordnung des kleinen Blechofens, welcher eine Capelle für eine Pilhal'sche Kochmaschine besitzt, wurde angenommen, dass das Rauchrohr in gewöhnlichen Fällen durch die gegen den Zwinger sehende Scharte gesteckt werde, wo es fast bei jeder Windrichtung den nöthigen Luftzug finden wird. Sollte diess nicht der Fall sein, so müsste dasselbe durch die dem jeweiligen Winde entgegengesetzte Maulscharte geführt werden.

Mit Ausnahme der Platten und grösseren Holztheile wurde von allen anderen Bestandtheilen ein ausgiebiger Reserve-Vorrath jedem Blockhaus beigegeben.

Spanische Reiter aus Eisen.

Ein Stück derselben besteht aus zwei Theilen: *a)* Federn, und *b)* Körper und misst 1 Currentklafter.

a) Die Federn sind 6' lange, 9''' dicke Rundeisenstäbe, an welche in der Mitte ein 9''' starker, 1' 6'' im Durchmesser habender

Ring angeschweisst ist, und die an ihrem oberen Ende gespitzt sind.

b) Der Körper besteht aus einer Winkelschiene *a*, deren Schenkel 3'' lang sind, und auf welcher (wie der Plan VII zeigt) Löcher (von 9½''' Durchmesser) zum Durchstecken der Federn so vertheilt sind, dass die Entfernung der Federn auf einer Seite 8'' Mitte von Mitte, an den Enden jedoch an der auswärtigen Seite 4'', an der inneren 8'' von der Mitte der Eckfedern bis zum Ende des Körpers beträgt. Demnach entfallen einwärts 8 und feindwärts 9, zusammen 17 Stück Federn per Klafter. Damit die Federn nicht von unten herausgezogen werden können, ist ein Winkeleisen *d* von 1½'' Schenkellänge mit Bolzen an der Schiene *a* befestigt, und um den Federn jedweden Spielraum zu benehmen, sie daher unverrückbar zu machen, sind die Flacheisen *b* und *c* zwischen das Winkeleisen *a* und die Federstäbe so weit eingeschoben, dass die Ringe der entgegengesetzt gerichteten Federn bei *e* und *f* aufliegen.

Bei dem Aufstellen des spanischen Reiters muss auf der Seite, auf welcher man das Einstecken der Federn beginnt, gleich das Flacheisen, welches die Stellung der Ringe aller eingesteckten Federn bedingt, an das Winkeleisen *a* so angelegt werden, dass die Ringe auf demselben aufsitzen, bei dem Einstecken der Federn der zweiten Seite muss ebenfalls zuerst das Flacheisen in die nahezu richtige Lage kommen.

Sind alle Federn eingeführt, so werden die Flacheisen in die richtige Stellung gebracht, so dass die in demselben angebrachten 6''' grossen Löcher mit den gleich grossen in der Winkelschiene *a* stimmen.

Zuletzt wird die kleine Winkelschiene *d* angelegt und durch die Schraubenbolzen so angezogen, dass keine Feder mehr zu bewegen ist.

Die Verbindung der 1° langen spanischen Reiter, von denen 20° auf ein eisernes Blockhaus kommen, geschieht mit Ketten, welche aus je 4 Stück — 5'' langen und 4''' starken — Kettengliedern bestehen.

Diese Ketten können entweder wie der Plan zeigt nach Nr. I angebracht werden, das Durchstecken der Federn müsste dann schon bei dem Zusammenstellen der Reiter und zwar an dem Orte der Aufstellung erfolgen, während nach Nr. II die Kette doppelt genommen in den Eckbolzen des Ringes einzuhängen ist, was auf

den Ort der Aufstellung keinen Einfluss nimmt, jedoch müssten die Eckschrauben nach dem Einhängen der Ketten vernietet werden.

Dort wo der Communication halber die Linie der spanischen Reiter zeitweise geöffnet werden muss, sind die Ketten 6 gliederig und können ebenfalls auf beide Arten eingehängt werden; geschlossen werden sie durch Vorhängschlösser.

Zum Transport war je ein spanischer Reiter, Körper und Federn, mit starkem Draht zusammengebunden.

Für ein Blockhaus entfallen demnach 20° spanische Reiter, 19 Stück 4 gliederige und 2 Stück 6 gliederige Ketten, 1 Vorhängschloss mit 2 Schlüsseln, 2 Schraubenschlüssel, 2 Hämmer und 1 Feile.

Das Gewicht des ganzen Blockhauses sammt Zugehör stellt sich folgendermassen:

1.	Gewicht des Holzes	135	Centner	Zollgewicht.
2.	„ „ Stahles	144	„	„
3.	„ der Utensilien . . .	15	„	„
4.	„ „ spanischen Reiter	45	„	„
	Zusammen .	339	Centner	Zollgewicht.

Gewichts- und Mass-Tabelle

der nach Dalmatien bestimmten, mit Stahlblech gepanzerten Blockhäuser und ihrer Bestandtheile.

Anzahl der Stücke	Bestandtheile	Dimensionen lang '	lang ''	breit '	breit ''	dick '''	Querschnitt	Gewicht per Stück in Wr. Pfunden	Anmerkung
	Stahl- u. Eisen-Theile.								
69	Wandpl. (a. Stahl) *a*	3	10	2	$4\frac{2}{3}$	3	.	$43\frac{1}{2}$	
82	„ „ „ *b*	3	9	.	8	$3\frac{1}{2}$	.	$27\frac{1}{2}$	Deckplatte
23	„ „ „ *c*	3	6	.	8	$3\frac{1}{2}$	.	27	„
4	„ „ „ *d*	3	$\frac{1}{2}$	2	.	3	.	$55\frac{1}{2}$	Thürplatte
6	„ „ „ *e*	2	$4\frac{2}{3}$	1	2	3	.	26	
6	„ „ „ *f*	2	.	.	8	$3\frac{1}{2}$	.	$14\frac{1}{4}$	Deckplatte
2	„ „ „ *g*	.	10	.	8	$3\frac{1}{2}$	.	6	„
5	„ „ „ *h*	2	$4\frac{2}{3}$	1	9	3	.	$39\frac{1}{2}$	Abortsplatt.
1	„ „ „ *i*	1	$3\frac{2}{3}$	1	9	3	.	20	in der Zwin-
1	„ „ „ *k*	.	10	1	9	3	.	13	ger-Wand B
2	„ „ „ *l*	1	3	.	8	$3\frac{1}{2}$	.	10	Deckplatte
23	Schartenblenden *m*	3	5	.	6	$3\frac{1}{2}$	.	$18\frac{1}{2}$	
2	„ „ *n*	.	9	.	6	$3\frac{1}{2}$	.	4	
2	„ „ *o*	1	4	.	6	$3\frac{1}{2}$	.	7	
40	Dachplatten *p*	4	5	2	6	$1\frac{1}{2}$	.	55	
15	„ *q*	3	.	1	.	$1\frac{1}{2}$	.	$14\frac{1}{2}$	Firstplatte
10	„ *r*	4	6	.	6	$1\frac{1}{2}$	.	$11\frac{1}{2}$	Deckplatte
12	Wand-Giebel-Pl. *s*	4	6	.	.	3	.	14	Trapez
4	„ „ „ *t*	4	6	.	6	3	.	21	Parallelogr.
180	Schraubenbolzen .	.	$2\frac{1}{4}$	.	.	8	.	.	Die Länge
30	„ .	.	6	.	.	8	.	.	zwischen
384	„ .	.	8	.	.	8	.	.	Kopf und
30	„ .	.	11	.	.	8	.	.	Gewinde
4	Schrauben-Kupp.	9	.	.	.	8	.	12	gemessen
	Holzbestand-Theile.								
8	Unterlagsschwellen mit Vorkopf . .	10	2	.	.	.	6/8	84	
4	Unterlagsschwellen ohne Vorkopf .	9	.	.	.	.	6/8	76	
14	Kappen-Schwellen mit Vorkopf . .	10	2	.	.	.	6/8	84	
4	Ständer ohne Falz	6	2	.	.	.	[illegible]	82	
34	„ mit „	6	2	.	.	.	8/8	62	
5	Firstfetten . . .	9	.	.	.	.	.	60	
10	Dachfetten . . .	9	.	.	.	.	.	30	
22	Sparren-Pfosten .	9	.	.	.	.	.	23	
23	Buge	.	.	.	.	.	.	19	
12	1 St. Polsterholz .	8	.	.	.	.	.	32	
6	1 „ Giebelpfosten	9	.	.	.	.	.	27	
6	1 „ Reservepfost.	9	.	.	.	.	.	$24\frac{1}{2}$	

Gewichts-Tabelle der beigegebenen Werkzeuge etc.

Anzahl der Stücke	Gegenstand	Gewicht in Wiener Pfund
2	1 Blechofen sammt Rauchröhen	18
2	1 Kochmaschine	$6\frac{1}{2}$
8	1 Wasserbutte	10
.	10 Stück Klammern	15
.	1 Bandhacke	5
.	1 Handhacke	2
.	1 Leiter	$10\frac{1}{2}$
.	1 Seil-Lehre	$6\frac{1}{2}$
5	1 grosser Schraubenschlüssel	2
1	1 kleiner „ zur Thüre . .	1
1	1 Abortsgarnitur	17
1	1 grosse Leiter	14

Die flüchtigen Befestigungen bei den Franzosen, Italiänern und Engländern.

Zusammengestellt von **Ludwig Schrimpf,**
Hauptmann im Genie-Stabe.

Welcher hohe Werth in Frankreich auf flüchtige Befestigungen überhaupt und darauf gelegt wird, dass sich die Truppen schon im Frieden gewöhnen, sie ausführen und gebrauchen zu lernen, lässt sich aus drei längeren Artikeln schliessen, welche die *Revue militaire française* über diesen Gegenstand im vorigen Jahrgange veröffentlicht hat.

Wir entnehmen denselben hauptsächlich Folgendes:

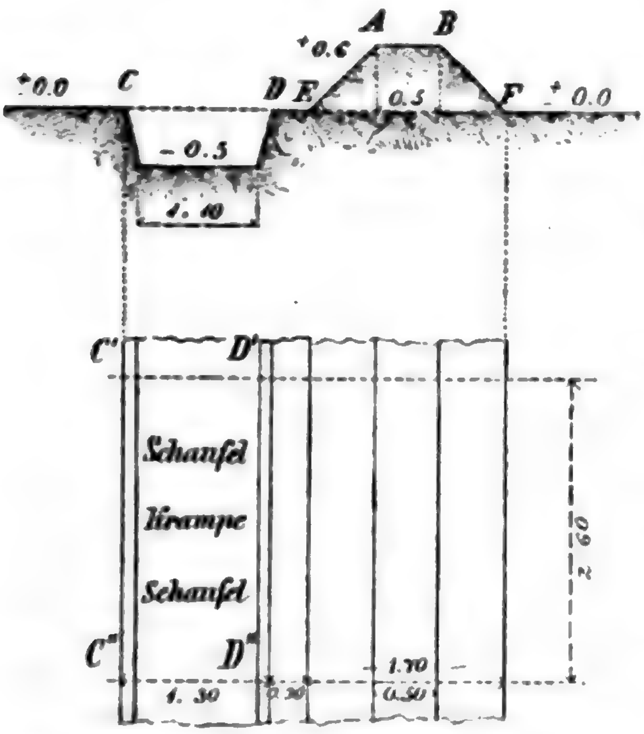
Unter der Ueberschrift: *„des abris à improviser avant le combat“* weist *J. Richard, capitaine du génie, inspecteur des études à l'école polytéchnique,* eindringlich auf den Nutzen und die Nothwendigkeit hin, die künftigen Schlachtfelder gegenüber der gesteigerten Wirkung der jetzigen Feuerwaffen durch flüchtige Verschanzungen zu verstärken, dagegen von der Verwendung des Tornisters als Deckungsmittel im Grossen abzusehen, weil derselbe, um kugelfest zu werden, der Einlage einer 1 Millimètre starken Gussstahl-Platte bedarf, wodurch die Belastung des Mannes um circa 1·60 Kilogramm vermehrt würde.

Der Verfasser zieht daher die Schützenlöcher und Jägergräben *(rifle pits)* vor, welche sowohl vor Sebastopol, als im letzten amerikanischen Kriege so Vorzügliches geleistet haben. Nur dürfe man bei denselben nie die Möglichkeit des leichten Vorbrechens zu kräftigen Offensiv-Stössen ausser Acht lassen, in welcher Beziehung sowohl die *„retranchements rapides“* vom General Rohault de Fleury, als auch die seit 1865 vorgeschriebenen *„retranchements expédi-*

tifs" beide mit doppelten Gräben) gar viel zu wünschen übrig lassen.

Capitain Richard schlägt desshalb unter dem Namen: „*tranchées abris*" eine andere Form (siehe Fig. 1) für derlei Verschanzungen vor, hinter welchen zwei Glieder, wenn sie liegen oder knien vollständig, aufrecht stehend aber auf zwei Drittel der Mannshöhe, gegen Gewehr- und Kartätsch-Schüsse gedeckt sein werden.

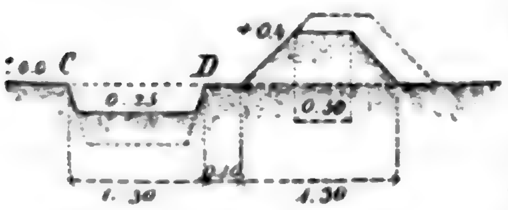
Fig. 1.



Selbstverständlich wären diese *tranchées abris* nur zur Verstärkung von Defensiv-Stellungen und dort anzuwenden, wo natürliche Deckungen entweder gar nicht, oder nicht genügend vorhanden, dann aber mit möglichst einfachen — zumeist geradlinigen — Tracé längst ganzer Bataillons - Fronten anzuordnen. Intervalle von 20 Mètres Breite zwischen je zwei solchen Bataillons-Tranchéen werden hinreichen, um beliebig vorbrechen und überhaupt Offensiv-Stösse mit allen Waffengattungen ausführen zu können.

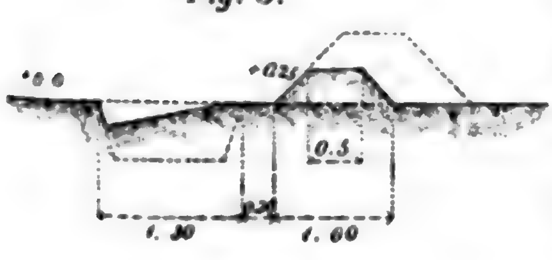
Wie Capitain Richard durch Rechnung nachweist, sind zwei Compagnien (200 Mann) im Stande, im mittleren Erdreich binnen circa 20 Minuten die ganze Front eines in zwei Gliedern rangirten Bataillons (von 6 Compagnien) mittelst einer solchen *tranchée-abri* zu decken, wobei er auf je zwei Schaufeln immer eine Krampe rechnete.

Fig. 2.



Droht nun ein Angriff, bevor das ganze Profil Fig. 1 vollendet ist, so gewähren die Profile Fig. 2 und 3 besonders dann für die dahinter liegende oder kniende Mannschaft hinlänglichen Schutz, wenn

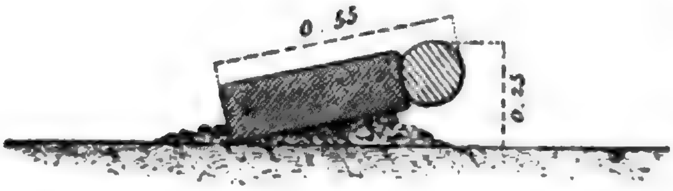
Fig. 3.



die Vorsicht gebraucht wurde, den neuen Erdaufwurf durch vorgelegtes Strauchwerk den feindlichen Blicken zu entziehen.

Einzelne Schützen können öfters ihren Tornister mit Vortheil als Deckungsmittel benützen, indem sie denselben durch unterlegte Erdschollen in eine etwas geneigte Lage (siehe Fig. 4) bringen, und sich dahinter niederlegen.

Fig. 4.



Zur Deckung von Geschützen empfiehlt der Verfasser die Pidoll'schen Batterien; andere Fuhrwerke sucht er auf bekannte Weise durch Eingrabung der Räder u. s. w. gegen Gewehrfeuer zu schützen.

Was nun die höchst wichtige Frage des Transports des Arbeitszeugs betrifft, so stimmt Capitain Richard dafür, per Bataillon (von 6 Compagnien) entweder einen zweispännigen Karren oder ein Tragthier mitzuführen. Besser jedoch wäre es — wie jetzt in Dänemark, Russland und Amerika versucht wird — die Leute ihre Werkzeuge selbst tragen zu lassen, was, wenn es abwechselnd geschieht, per Mann eine Mehrbelastung von circa 650 Grammen ausmacht, die mit Rücksicht auf die enormen Vortheile, welche aus flüchtigen Verschanzungen gezogen werden können, wohl nicht zu sehr in Betracht kömmt.

Einen zweiten, eingehenderen Artikel: *„sur le rôle de la fortification passagère dans les combats“* widmet die genannte *Revue* diesem Gegenstande auf Grund eines Vortrages, welchen der *Chef de bataillon du génie, M. F. Prevost* im verflossenen Sommer in einer *Conférence régimentaire* gehalten hat.

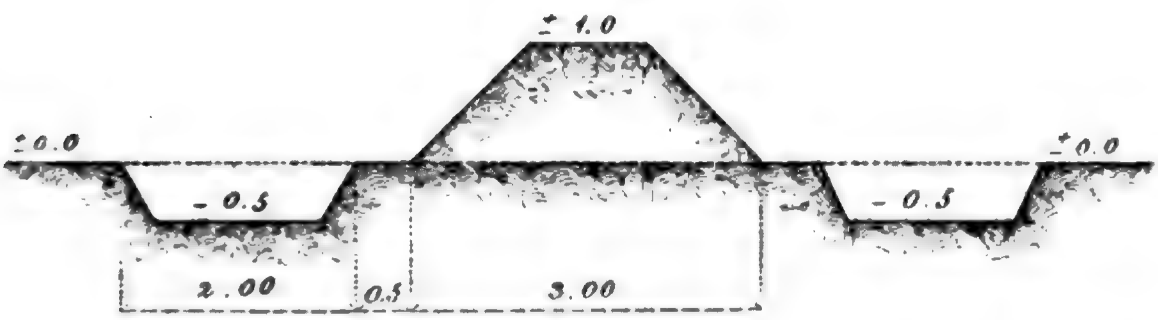
Derselbe enthält namentlich viele officielle Daten, welche zeigen, wie sehr die flüchtige Verschanzungs-Kunst in Frankreich bereits eingebürgert ist.

Schon im Jahre 1863 wurde bei Gelegenheit der Herausgabe eines Reglements über das Verhalten der Infanterie im Festungsdienste ausdrücklich betont, dass die Herstellung von Feldbefestigungen in eigenen Truppen-Schulen zu lehren und fleissig zu üben sei.

Seit 1865 wurde instructionsgemäss das sogenannte *retranchement expéditif* während der jährlichen Uebungslager häufig ausgeführt; früher war ein *retranchement rapide* vorgeschrieben.

Beim Ersteren (siehe Fig. 5) ist die Brustwehr 1 Mètre hoch, oben 1 Mètre, unten 3 Mètres dick; die Gräben haben 50 Centimètres Tiefe und 2 Mètres oberer Breite.

Fig. 5.



Die Brustwehr der *retranchements rapides* war 2 Mètres hoch, oben 4 Mètres dick — der äussere Graben 4 Mètres tief, unten 2 Mètres breit — der innere Graben im Mittel 18 Centimètres tief und 5 Mètres breit.

Am ausführlichsten behandelt M. F. Prevost die *tranchées-abris*, welche durch eine ministerielle Verordnung vom April 1868 dieselben Profil-Ausmassen erhielten, die Capitain Richard angegeben hat, und zwar:

Tiefe der Aushebung	—	Mètres,	50	Centimètres,
obere Breite der Aushebung . . .	1	„	30	„
untere „ „ „ . . .	1	„	10	„
Höhe des Erdaufwurfs	—	„	60	„
obere Dicke desselben	—	„	50	„
untere „ „	1	„	70	„
Breite der Berme (zugleich Ausfalls-Stufe)			20—30	„

Im Jahre 1868 wurden derlei *tranchées-abris* unter gewöhnlichen Umständen in 25 Minuten hergestellt. Im Lager von St. Maur brauchte man bei schwerer zu bearbeitendem Erdreiche 3 Viertelstunden dazu; immer aber genügte das Drittel des Effectiv-Standes, um die ganze Truppe durch solche Verschanzungen zu decken, wobei gewöhnlich eine Krampe auf zwei Schaufeln gerechnet wurde.

Die Vertheilung der Werkzeuge an die Mannschaft und die Arbeits-Anstellung geschah analog jener für die fliegende Sape bei Belagerungen, und zwar im Jahre 1868 im Lager von St. Maur unter zweierlei Annahmen:

1. Unter der Voraussetzung, dass die Werkzeuge durch die Genie-Truppe ganz nahe zum Arbeitsplatz vorgebracht wurden.

2. Dass es bloss möglich war, dieselben einige Hundert Mètres hinter der Arbeits-Linie zu deponiren.

Im ersten Falle wurden die Werkzeuge etwa 20 Mètres hinter der Bataillons-Front in zwei Haufen geschlichtet und bei jedem ein Unterofficier angestellt, welcher, wie später folgt, die Austheilung vornahm.

Inzwischen besorgte ein Officier mit Hilfe eines Unterofficiers, dann einiger Sapeurs, Tambours und Hornisten die Tracirung der Bataillons-Verschanzungslinie, indem er die genannten Leute längst des unteren Randes der äusseren Brustwehrböschung in Distanzen von circa 40 Mètres aufstellte, einrichtete, und die Trace zwischen den auf diese Art markirten Punkten mittelst Krampen durch eine kleine Furche am Erdboden bezeichnen liess. Parallel mit dieser ersten Trace wurde eine zweite (der untere Rand der inneren Brustwehrböschung) angelegt, deren Abstand 1·30 Mètres, d. i. die Länge eines vorschriftsmässigen, querüber gelegten Schaufelstieles betrug.

Während dessen setzten die zur Arbeit bestimmten zwei Compagnien des Bataillons ihre Gewehre in Pyramiden an, legten Tornister nebst sonstigem Gepäcke ab; worauf sie ein Glied formirten, welches in Marsch gesetzt und an den Werkzeugs-Haufen langsam vorübergeführt wurde. Hier erhielten durch die erwähnten Unterofficiere je zwei Leute Schaufeln, jeder dritte Mann eine Krampe. Um sonst unvermeidliche Unordnungen zu verhindern, war es der Mannschaft strengstens untersagt, die Werkzeuge selbst zu ergreifen.

Die Colonne setzte nun ihren Marsch fort, bis die Tête die äussere Trace erreichte, worauf, je nach Umständen, entweder rechts oder links in Bataillons-Linie aufmarschirt wurde. Nach Massgabe, als die einzelnen Leute in die Richtungs-Linie einrückten, nahmen ihnen die dort aufgestellten Unterofficiere die Werkzeuge wieder ab und legten die Schaufeln aneinanderstossend längst der äusseren Trace, die Krampen aber senkrecht darauf auf die Erde nieder. Auf diese Art wurde durch je zwei Schaufel- und eine Krampen-Längen stets der Raum für eine Arbeits-Partie begrenzt, welche nun die Aushebung ohne weiteres Commando so gut sie konnte in Angriff nahm. Die eingetheilten Officiere und Unterofficiere sorgten dafür, dass die Profil-Ausmassen eingehalten wurden, die

Brustwehr nach Höhe und Dicke möglichst gleichförmig aufwuchs; die Berme wurde aber erst später regulirt.

Die zweite Art der Arbeits-Anstellung trat, wie erwähnt, unter der Voraussetzung ein, dass die Werkzeuge bloss auf einige Hundert Mètres hinter der Trace eingelangt wären. In diesem Falle betheilte man die zwei Arbeiter-Compagnien mit dem Schanzzeug in Reih' und Glied, führte sie bis zum Arbeitsplatz vor, liess sie dort ein Glied formiren und die Arbeit analog wie früher beginnen.

Dass zwei Compagnien oder 200 Mann genügen, um die Deckung für eine Bataillonsfront von 600 Mann zu herstellen, geht nach M. Prevost aus folgender Berechnung hervor:

200 Mann erhalten nach dem früher angegebenen Verhältnisse 134 Schaufeln und 66 Krampen. Die Ersteren, aneinander gelegt, geben eine Länge von 1·30 Mètres $\times$ 134 = 174 Mètres. Eine Rotte nimmt aber in der Front 58 Centimètres ein, folglich die 300 Rotten eines Bataillons von 600 Mann (in zwei Gliedern) zusammen ebenfalls nur 174 Mètres Deckungs-Linie brauchen, welche durch die angeführte Arbeits-Anstellung auch wirklich erzielt werden.

Der Transport der Werkzeuge wird in Frankreich durch bestimmte Vorschriften geregelt, denen wir auszugsweise folgende Punkte entnehmen:

Jeder Armee-Division wird im Felde eine Sapeur-Compagnie zugetheilt, die 36 Schaufeln nebst der gleichen Anzahl Krampen mitträgt, ferners mit zwei sogenannten Sections-Wägen ausgerüstet ist, welche ausser anderen Utensilien noch zusammen 94 Schaufeln und 38 Krampen enthalten.

Jede Division disponirt also in Summa über 130 Schaufeln und 74 Krampen, was hinreicht, um für ein Bataillon die erforderliche Deckung mittelst *tranchées abris* zu herstellen. Ausserdem besitzt jedes Armee-Corps (von drei Divisionen) noch einen Special-Park mit 1150 Schaufeln und 542 Krampen, folglich im Ganzen 1540 Schaufeln und 542 Krampen, womit, wenn nur zwei Stunden zur Verfügung stehen, die Frontlinie von 4560 Mann oder einer Armee-Division in der beschriebenen Weise gedeckt werden kann.

Werden endlich noch mehr Werkzeuge benöthigt, so können sie mit Bewilligung des Armee-Commandanten dem grossen Armee-Genie-Park entnommen werden, welcher mit weiteren 4700 Schaufeln und 2200 Krampen ausgerüstet ist.

Uebrigens, so schliesst der Verfasser, würde es bei den jetzigen Transportsmitteln wohl kaum einem Anstand unterliegen, den Armeen noch eine grössere Anzahl von Werkzeugen nachzuführen, wenn einmal die *tranchées-abris* — wie nicht zu zweifeln ist — zur vollen Geltung gelangen, und demgemäss ihre Anwendung in noch erhöhtem Massstabe Platz greifen wird.

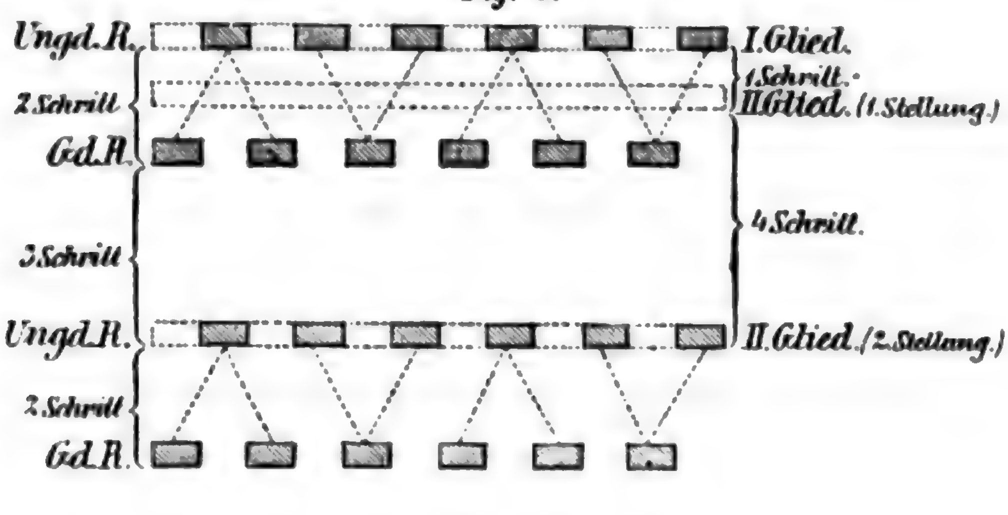
Obwohl im Principe mit der Instruction über die *tranchèes-abris* ganz einverstanden, macht jedoch General Faidherbe in einem dritten Artikel der mehrerwähnten Revue (mittelst eines Briefes an den Herausgeber vom Juni 1869) mehrere Anstände geltend, welche sich in der Wirklichkeit durch die geschilderte Schanzzeug-Vertheilung und Arbeits-Anstellung ergeben dürften. Namentlich hebt er hervor, dass dieselben mit zu viel Zeitverlust, daher selbst oft mit Gefahren für die Truppe verbunden sein werden. General Faidherbe stimmt demnach einmal dafür, die ganze Infanterie mit Werkzeugen (im Verhältnisse von zwei Schaufeln zu einer Krampe) auszurüsten, wie das, wie schon gesagt, in mehreren Ländern thatsächlich versucht wird. Er will ferners die Gräben der *tranchèes-abris* verbreitern, weil die jetzigen für die Aufnahme der Officiere und Einfassungs-Rotten zu schmal wären, wesshalb er vorschlägt, ihre Tiefe mit 25 Centimètres und ihre Breite mit 4 Mètres festzustellen.

Sein Ausführungs-Modus ist folgender:

Das Bataillon, welches sich durch eine *tranchèe-abri* decken soll, macht auf Commando „Kehrt", tritt acht Schritte zurück, legt Waffen u. s. w. ab, wird auf den ursprünglichen Platz vorgeführt und öffnet das zweite Glied auf vier Schritte nach rückwärts.

Nun werden die Rotten in gerade und ungerade abgetheilt, Erstere aber zwei Schritte zurückgenommen, so dass die Leute rautenförmig (siehe Fig. 6) stehen und Raum zum Arbeiten haben.

Fig. 6.



Auf ein weiteres Commando haut oder gräbt Jedermann den Boden um sich herum auf und nimmt darauf Bedacht, die gewonnene Erde durch Werfen oder Ueberschaufeln derart vor die 1. Arbeiter-Linie zu bringen, dass dort ein brustwehrartiger Erdhaufen entsteht, welcher — bei einem vom General Faidherbe wirklich angestellten Versuche — in 15 Minuten eine Höhe von beiläufig 1 Mètre erreichte. Der dabei erzeugte Graben wurde circa 25 Centimètres tief und 4 Mètres breit; das Ganze aber genügte vollkommen, um das Bataillon, in der früher angegebenen Weise, zu decken.

So bemüht man sich also in Frankreich, diesen für die künftige Kriegsführung so wichtigen Gegenstand auszubilden und in's Reine zu bringen. Die Truppen werden schon im Frieden an die Herstellung von flüchtigen Befestigungen und an deren Benützung in grossem Massstabe gewöhnt, den Führern aber wird die Gelegenheit geboten, über Terrain-Ausnützung und Verstärkung practische Erfahrungen zu sammeln, welche im Ernstfalle gewiss die besten Früchte tragen werden.

Auch bei den Italienern, welche den Einfluss der jetzigen Bewaffnung auf die Taktik in jeder Beziehung sehr sorgfältig beachten, wurden bereits 1868 im Lager von Fojano verschiedene Versuche mit: *„trincee di bataglia"* (nach französischem Muster) vorgenommen.

Weiters entnehmen wir *(nach der Rivista militare italiana)* dem Rapporte des General-Lieutenants Conte Piannell (über die Manöver des 2. Armee-Corps bei Verona vom Jahre 1869), dass sich bei jeder der beiden Divisionen Revel und Longoni je eine Genie-Compagnie befand, ferner dem Schiedsgerichte über die Manöver ein Stabsofficier vom Genie-Stabe und einer von den Sapeurs zugetheilt war.

In den zur Darnachachtung für diese Manöver herausgegebenen *„Ricordi tattici"* betont General Piannell unter anderem, wie sehr es gegenüber den Hinterladern nothwendig geworden, dass namentlich die Bataillone der ersten Linie sich stets entweder im Terrain selbst, oder künstlich, Deckung verschaffen, dass die Flügel gedeckt und besonders bei Defensiv-Stellungen flüchtige Verschanzungen hergestellt werden müssen, wenn das natürliche Terrain keinen, oder nicht hinreichenden Schutz, gewähre.

Während des Manövers vom 10. September 1869, wurden auch solche: *„trinceramenti campali“* (wie sie die erwähnte Rivista nennt) in ziemlich grossem Massstabe ausgeführt.

Die Disposition für das Manöver sagt in dieser Beziehung Folgendes:

Die numerisch schwächere Division Revel rückt auf der Strasse von Peschiera gegen Verona so weit vor, bis sie eine Stellung findet, wo sie die ersten Angriffs-Arbeiten vornehmen und sich gleichzeitig verschanzen kann, um einen von Seite der stärkeren Division Longoni aus dem verschanzten Lager von Verona drohendem Ausfalle mit Aussicht auf Erfolg begegnen zu können. Zu diesem Zwecke waren der Division Revel auch zwei Genie-Compagnien zugetheilt.

Die Stellung selbst befand sich zwischen den Strassen Peschiera-Verona und der Eisenbahn, auf der Linie Lugagnano-Cà de Capri, welch' letztere Orte in Vertheidigungsstand gesetzt, die Schlüsselpunkte derselben bilden sollten.

Da die Division Longoni eine Stunde später aus dem verschanzten Lager von Verona aufbrach, so hatte die Division Revel Zeit, durch Infanterie und Genietruppen folgende Arbeiten herstellen zu lassen:

Eine Tranchee von circa 250 Mètres Länge, zwischen der Umfassungsmauer des vorspringendsten Hauses von Lugagnano und der kleinen Strasse, welche von letzterem Ort zur Eisenbahn führt. — Die zwischen Lugagnano und der Strasse Peschiera-Verona staffelförmig aufgestellten Bataillone deckten sich durch eigene Trancheen, welche zusammen circa 350 Mètres massen und eine Art Sägewerk bildeten. Ferners wurde bei Cà de Capri eine Tranchee von 40 Mètres Länge ausgehoben, aber vom commandirenden Generalen abbefohlen, weil das natürliche Terrain sich mit geringer Nachhilfe zur Deckung herrichten liess.

Ausserdem wurde auf der Strasse nach Verona eine Batterie hergestellt. Die genannten Arbeiten wurden zumeist in einer halben Stunde, einige in drei Viertelstunden vollendet.

In den Schlussbemerkungen zu den besagten Manövern drückt General Pianell seine Zufriedenheit über die Ausführung dieser Verschanzungen aus, welche, was Schnelligkeit betrifft, wohl nichts zu wünschen übrig liess. Nur erinnert er daran, dass bei Feld-Befe-

stigungen überhaupt und bei den flüchtigen insbesonders auf die sorgfältigste Terrain-Ausnützung Rücksicht zu nehmen ist, daher die Regelmässigkeit des Traçé stets den Anforderungen in letzterer Beziehung, respective der möglichsten Zeit- und Arbeits-Ersparniss, nachgesetzt werden müsse.

Wie wir endlich sicheren Quellen entnehmen, beschäftigen sich ebenfalls die practischen Engländer eingehend mit der Frage der Verstärkung der Schlachtfelder durch flüchtige Befestigungen in allen ihren Consequenzen.

So wurden sowohl auf den Uebungsplatze ihrer Genie-Truppen zu Chatham, als auch im Lager zu Aldershot, dann bei Gelegenheit der Herbst-Manöver zu Dover mannigfaltige Versuche mit flüchtigen Verschanzungen *(shelter trenches)* angestellt. Auf dem Schiessplatze zu Dartmoor wurden ferners eine Woche lang verschiedene Gattungen von Jägergräben, Schützenlöchern und Batterie-Deckungen dem Feuer von Shrapnels, von gewöhnlichen und Segment-Hohlgeschossen ausgesetzt, wobei sich insoferne sehr günstige Resultate ergaben, als sowohl die Deckungsfähigkeit dieser Arbeiten, als auch die kurze Zeit, welche ihre Ausführung beanspruchte, alle Sachverständigen sehr befriedigte.

Der bekannte Fortificateur, Feldmarschall Sir John Fox Bourgoyne, Bart., fand sich ferner im Juni 1869 veranlasst, ein Mémorial: *„on hasty intrenchments in the field“* herauszugeben, in welchem er alle die Gründe bespricht, die gegenüber den modernen Feuerwaffen für eine umfassende Anwendung von flüchtigen Verschanzungen auf den künftigen Schlachtfeldern sprechen. Er verkennt hierbei keineswegs die Schwierigkeiten, welche sowohl die Frage des Transports der Werkzeuge, als die Mehrarbeit verursachen, die dem Soldaten durch derlei Befestigungen aufgebürdet wird. Mit Rücksicht auf den hiedurch zu erreichenden Zweck und Nutzen, ist er jedoch der Ansicht, dass man sich durch diese Bedenken nicht beirren lassen, sondern streben müsse, dieselben durch zweckmässige den jetzigen Kriegs-Anforderungen entsprechende Massregeln zu umgehen. Wir müssen uns vorläufig darauf beschränken, anzudeuten, dass der Feldmarschall in seinem Mémorial ebenfalls Detail-Anordnungen, sowohl des Profils als des Traçé, der flüchtigen Befestigungen berührt und Letztere nicht nur für einzelne Schützen, sondern auch für ganze Bataillons-Linien in grossem Umfange angewendet wissen

will. Schliesslich weist Sir John Bourgoyne nochmals auf das dringende Bedürfniss hin, den Truppen gegenüber der vernichtenden Wirkung der jetzigen Feuerwaffen ausgiebige Deckungen zu verschaffen. Er empfiehlt daher ausgedehnte Versuche und die sorgfältigsten Studien über diesen Gegenstand in jeder Richtung, wobei aber nicht die Arbeitsleistung geschulter Erdarbeiter, wie die Genie-Truppen sind, sondern jene gewöhnlicher Infanteristen — mit Berücksichtigung all' ihrer sonstigen Strapatzen und Bedürfnisse — als Ausgangspunkt gewählt werden müsse.

Im August vorigen Jahres ist überdiess vom Präses der englischen Reglements-Commission, dem General-Major D. Russel ein provisorisches Reglement über „*Shelter Trench and Pit Exercise*“ herausgekommen, welches in sieben Abschnitten, Normen, Commando-Wörter u. s. w. für alle Verrichtungen feststellt, welche, wie die Ausgabe der Werkzeuge, die Arbeits-Anstellung u. s. w., bei der Ausführung von flüchtigen Verschanzungen, sowohl für einzelne Schützen als für ganze Bataillone, vorkommen. Mit ausführlichen Zeichnungen über alle diese Arbeiten versehen, liefert dieses Büchlein ebenfalls den Beweis, mit welcher eingehenden Sorgfalt die Engländer sich gegenwärtig mit diesem Gegenstande beschäftigen, der, obwohl noch keineswegs abgeschlossen, schon in den nächsten Kriegen eine weit wichtigere Rolle, als je zuvor, zu spielen berufen sein dürfte.

Notizen.

Schiess-Versuche in Russland mit 11zöll. gussstählernen Krupp'schen Hinterladungs-Kanonen.

Der 9. Band des *„Engineering“* bringt in seiner Nr. 214 vom 4. Februar l. J. einen dem „russischen Artillerie-Journal“ entnommenen Bericht über die im August v. J. auf der Haide bei Wolkow nächst St. Petersburg mit einer 11zöll. Krupp'schen Hinterladungs-Kanone ausgeführten Schiess-Versuche, welche so viel Interessantes bieten, dass die Wiedergabe des Berichtes in diesen Blättern gerechtfertigt erscheint.

Bis zum Jahre 1868 waren die in Russland für die Küsten-Vertheidigung normalen Geschütze die 8zöll. und die 9zöll. Krupp'schen Hinterladungs-Kanonen. Verschiedene sowohl dort, wie auch in Preussen mit Geschützen grossen Kalibers vorgenommene Versuche, hatten dargethan, dass auf eine Entfernung von 1866 Yard (2250 Schritt) der 8-Zöller gegen Schiffe mit $4\frac{1}{2}$zöll. Eisenpanzerung von sehr grosser Wirkung ist, und der 9-Zöller Schiffen mit 6zöll Panzer noch hinreichend gefährlich werden kann. Auf 700 Yard (843 Schritt) durchbohrt den 9-Zöller selbst 8zöll. Platten; auf grösseren Schussweiten oder gegen stärker gepanzerte Schiffe dagegen reicht seine Kraft nicht mehr aus. Diese Erfahrungen bestimmten die russische Artillerie für die Küsten-Vertheidigung zu einem mächtigeren Kaliber greifen und für diesen Zweck 11zöll. Kanonen als Normal-Geschütz zu wählen.

Das erste, zur Durchführung der nothwendigen Versuche bestimmte Geschütz dieses Kalibers wurde im Krupp'schen Etablissements aus geschmiedetem Gussstahl erzeugt und ausserdem mit Verstärkungs-Ringen versehen. Das Rohr war ursprünglich als Vorderlader construirt und erst während der Ausfertigung in einen Hinterlader verwandelt worden, wodurch sich die Bohrung um 27 Zoll (englische) verkürzte. Alle seither erzeugten 11-Zöller haben eine

um dieses Mass längere Bohrung und in Folge dessen auch eine um 50 englische Fuss grössere Anfangs-Geschwindigkeit als das Versuchsrohr. Dasselbe wurde unmittelbar nach seiner Vollendung im Krupp'schen Etablissement einer vorläufigen Erprobung mit 400 Schuss unterworfen und hierauf auf den Wolkower Schiessplatz zum Schiessen gegen eine Panzerscheibe gebracht.

Diese stellte einen Theil der Wände des englischen Panzerschiffes „Herkules" vor und war folgendermassen zusammen construirt:

Die Vorderseite bildeten drei übereinander stehende Panzerplatten, jede 16 englische Fuss (15·43 W. Fuss) lang, 3 Fuss 8 Zoll (3·54 W. Fuss) breit; die beiden unteren hatten eine Stärke von 9 Zoll (8·68 W. Zoll), die obere von 6 Zoll (5·8 W. Zoll). Alle drei Platten waren durch Bolzen mit versenkten Köpfen an eine Holzbakung befestigt, welche aus 12zöll. (11·6 W. Zoll) horizontal liegenden Teakbalken bestand, zwischen denen sich in gleichen Abständen sieben 1 englischen Zoll (0·96 W. Zoll) starke, eiserne Plattenstreifen von derselben Breite wie die Balken eingeschoben befanden.

Unmittelbar an diese Rückwand schlossen sich zwei 1 englischen Zoll dicke Eisenplatten, worauf eine Lage vertical stehender, 9zöll. (8·67 W. Zoll) Eichenbalken folgte, zwischen welchen abermals 9 Stück 1zöll. eiserne Plattenstreifen eingelegt waren; diese Streifen kreutzten sich daher mit jenen der vorderen Holzschichte. Hinter diesem Bau kamen sodann zwei horizontale Lagen von Eichenbalken, die vordere 6 englische Zoll (5·79 W. Zoll), die rückwärtige 9 englische Zoll (8·68 W. Zoll) stark; eine 1zöll. schmiedeeiserne Binnenhaut und Winkel-Eisen vervollständigten das Ganze. Die Gesammtstärke der Scheibe betrug daher dort, wo der 9zöll. Panzer lag, 48 englische Zoll (46·3 W. Zoll), und beim 6zöll. 45 englische Zoll (43·42 W. Zoll). Die Scheibe bot eine Zielfläche von 16 (15·43 W.) Fuss Länge und 11 (10·6 W.) Fuss Höhe; ein Gerüste aus fünf Eisenstreben und 14zöll. Balken diente als Stütze. Die drei Platten waren von der renommirten Firma Millwall Works erzeugt.

Bei dem Schiess-Versuche gegen das vorerwähnte Panzerziel wurden von Krupp erzeugte Gussstahl-Geschosse verwendet; dieselben waren mit dünnen, aufgelötheten Bleimänteln versehen und durch eine Füllung von Sand und Eisenfeilspähnen auf das Gewicht von 550 englische Pfund (445·5 W. Pfund) gebracht. Die Schuss-

weite betrug 466·6 Yard oder 562 Schritt. Im Ganzen wurden fünf Schüsse abgegeben. Die Pulverladung bestand aus prismatischem Pulver. Der erste Schuss geschah mit der Normal-Ladung von 91·5 englische Pfund (71·1 W. Pfund), die übrigen vier mit verminderten Ladungen, um den Effect des Geschützes auf das Panzerziel für verschiedene Entfernungen bestimmen zu können, ohne die Geschützstellung verändern zu müssen; demzufolge entspricht eine verminderte Ladung von 85·5 englische Pfund (69·25 W. Pfund) einer Schussweite von 746·6 Yard oder 900 Schritt und eine Ladung von 72 Pfund (58.32 W. Pfund) einer Schussweite von 1610 Yard oder 1940 Schritt. Für die normalen Rohre dagegen, welche um 27 englische Zoll länger sind als das Versuchsrohr, ist die Ladung von 85·5, respective 72 englischen Pfund einer Schussweite von 1108·3 Yard oder 1335 Schritt, resp. von 1960 Yard oder 2362 Schritt äquivalent. Bei der Normal-Ladung ist der mit dem Versuchs-Geschütze auf 562 Schritt erreichte Effect jenem gleich, welchen das adoptirte längere Rohr auf 1015 Schritt noch erreichen würde.

Die wesentlichsten Beschädigungen, welche das Panzerziel durch die Beschiessung erlitt, sind im Nachfolgenden aufgeführt:

1. Schuss, mit normaler Ladung. Das Geschoss traf die untere 9zöll. Platte ungefähr in ihrer Längenmitte, nahe dem oberen Rande, durchbohrte die Scheibe vollkommen und flog noch weiter in der Ebene fort. Die in der Platte erzeugte Oeffnung ist von ovaler Gestalt, misst in der horizontalen Axe 11 englische (10·6 W.) Zoll, in der verticalen 13 englische (12·5 W.) Zoll. Ein Plattenbolzen wurde abgesprengt und eine der rückwärtigen Eisenstreben weggerissen.

Das wieder aufgefundene Geschoss war vollkommen gut erhalten und nur die Oberfläche des Mantels aufgeschürft. Die Geschosslänge zeigte sich um 1/5 englischen Zoll verkürzt, alle übrigen Dimensionen dagegen waren unverändert geblieben.

2. Schuss. Geschütz-Ladung 85·5 englische Pfund prismatisches Pulver. Das Geschoss gellt 16·3 englische Fuss vor der Scheibe, streift eine am Boden liegende Platte und trifft dann, statt mit der Spitze, flach auf die 9zöll. Panzerung, wobei das Projectil in Trümmer zerbricht. Der Eindruck desselben in der Platte ist 2 1/2 englische Fuss lang, 1 Fuss breit, und 4 1/2 englische Zoll tief. Die Platte

erlitt eine 2 Zoll weite Einbauchung und zeigte vom früheren Treffer ausgehende Sprünge.

3. Schuss, mit derselben Ladung wie der vorhergehende. Das Projectil trifft die Fuge zwischen den beiden 9zöll. Platten, durchbohrt das Ziel vollständig, gellt 58¼ englische Fuss hinter demselben und geht dann weiter. Die vom Geschoss-Durchgang herrührende Oeffnung gleicht jener, welche der erste Schuss erzeugte. Ein Plattenbolzen wurde abgesprengt und abermals eine der eisernen Streben weggerissen. Das Geschoss war nahezu senkrecht auf seine Axe in zwei Theile gebrochen.

4. Schuss, mit 72 englische Pfund Ladung. Das Projectil trifft die 6zöll. Platte so nahe der unteren Kante, dass noch die anstossende 9zöll. Platte gestreift wird, und geht durch die ganze Scheibe. Die in der Panzerung erzeugte Oeffnung ist oval, in der horizontalen Axe 13·5 englische (13 W.) Zoll, in der verticalen 11·9 englische (11·5 W.) Zoll weit.

Drei Plattenbolzen waren abgebrochen worden, u. z. zwei in der 6zöll. und einer in der 9zöll. Platte. Eine weitere eiserne Strebe hatte sich von der Rückwand getrennt. Das Projectil erwies sich gut erhalten, nur um $^{3}/_{10}$ Zoll nach seiner Länge verkürzt.

5. Schuss, mit derselben Ladung, wie der vorhergehende. Das Geschoss trifft die mittlere, eine 9zöll. Platte, nahe am unteren Rande und dringt um seine ganze Länge in die Scheibe ein; es durchbohrte somit die 9zoll. Platte, die Teakholzschichte, die beiden 1zöll. Platten, und 4 Zoll der aufrechten Eichenbalken. Die äusserlich sichtbaren Zerstörungen beschränkten sich auf eine Beschädigung der nächst der Treffstelle befindlichen Eisenstrebe und das Wegsprengen einiger Plattenbolzen. Das Projectil war anscheinend gut erhalten geblieben.

Nach diesen fünf Schüssen war die ganze Scheibe um 6 Zoll aus ihrer ursprünglichen Position gewichen.

Aus den Ergebnissen dieses Schiess-Versuches geht hervor, dass die normalen (längeren) 11-Zöller bei Verwendung der vollen Ladung:

1. auf 842 Yard oder 1015 Schritt die mit 6 oder 9zöll. Panzerung versehene Herkules-Scheibe mit einem bedeutenden Ueberschuss an Kraft zu durchbohren vermögen;

2. auf 1166 Yard oder 1405 Schritt die gleiche Scheibe noch mit einem kleinen Superplus an Kraft durchdringen;

3. auf 1983 Yard oder 2390 Schritt die mit 6zöll. Panzern bekleidete Herkules-Wand noch zu durchbohren im Stande sind;

4. auf 1983 Yard oder 2390 Schritt die mit 9zöll. Panzern bekleidete Herkules-Wand zwar nicht mehr durchbohren, deren Geschosse aber noch auf ihre ganze Länge in dieselbe eindringen.

Im Juni und December 1865 zu Shoeburyness mit dem Armstrong-300-Pfdr. (10·5-Zöller) und 600-Pfdr. (12- bis 13-Zöller) gegen eine ähnliche Panzerscheibe ausgeführte Schiess-Versuche ergaben, dass 300 Pfund (243 W. Pfd.) schwere Stahlgeschosse mit 50, 60 und 66 englischen (41, 48·6 und 53·5 W.) Pfund Pulverladung gefeuert, selbst auf den kürzesten Distanzen dieselbe nicht zu durchdringen vermochten; die 600pf. (486 W. Pfd.) Stahlvollgeschosse, welche mit 100 englischen Pfund (81 W. Pfd.) Pulver eine Anfangsgeschwindigkeit von 1420 englischen Fuss *) (1370 W. Fuss) erreichten durchbohrten zwar auf 700 Yard oder 843 Schritt die Eisenplatte, blieben aber in der Holzrückwand stecken, wenn sie auf eine intacte Stelle der Scheibe trafen. Diess zeigt nicht nur die ausserordentliche Widerstandsfähigkeit der Herkules-Wand, sondern constatirt auch die Unzulänglichkeit der 600pf. Armstrong-Kanone gegen dieselbe.

Die Vergleichung des russischen und des angedeuteten englischen Schiess-Versuches führt das „russische Artillerie-Journal" zu dem Schlusse, dass der gussstählerne Krupp'sche 11-Zöller neuester Construction dem 12- bis 13zöll. Armstrong-600-Pfünder, welcher ein Gewicht von 25 Tonnen oder 45353 W. Pfd. Gewicht hat, beträchtlich überlegen ist. Als äusserste Grenze der Wirksamkeit des 11-Zöllers gegen 9zöll. Panzerungen wird die Schussweite von 1399 Yard oder 1686 Schritt angesehen, wobei das Projectil noch die Platte durchbohren und in der Rücklage zur Explosion kommen soll; auf 1282 Yard oder 1545 Schritt kann dagegen noch auf die vollständige Durchbohrung der Herkules-Scheibe gerechnet

---

*) Der englische Translator dieses Berichtes fügt hier die Bemerkung bei, dass diese Geschwindigkeit eigentlich jene des Geschosses, auf 60 englische Fuss vor der Mündung gemessen war. Die Auftreffgeschwindigkeit desselben betrug bei diesem Versuche 1276·27 englische oder 1230·324 Wiener Fuss.

werden. Die beiden zuletzt angegebenen Schussweiten sind nach den Resultaten des Versuches, und zwar wahrscheinlich mit Hilfe der vom englischen Capitän Nobel aufgestellten Gleichungen berechnet worden. J.

(Engineering.)

Schiess-Versuche mit einer Moncrieff-Laffete *).

Dem „*Engineering*“ vom 28. Jänner und 11. Februar l. J., entnehmen wir folgende kurze Notiz, über die mit einer für die Aufnahme des 9zöll., gezogenen, 12 Tonnen wiegenden Vorderladungs-Kanonen-Rohrs bestimmten Laffete nach Moncrieff's System ausgeführten Schiess-Versuche:

Die Laffete ist nach den Plänen ihres Erfinders im Woolwicher Arsenal aus Schmiede-Eisen erzeugt. Die Gewichts-Verhältnisse und Dimensionen der Laffete und des Rohres sind folgende:

Gewicht des Rohres	23.170	W. Pfund.
„ der Laffete	4.085	„ „
„ der Elevatoren	13.971	„ „
Gegengewicht	27.871	„ „
Gewicht des Rahmens	16.873	„ „

Das Gesammt-Gewicht des Geschützes sammt Rahmen betrug ungefähr 84.730 W. Pfund.

Die Länge des Rahmens war 15·9, dessen Breite 10·9 W. Fuss. Beim Laden hatte die Rohr-Axe eine Erhöhnug von 6·95, in der Position zum Feuern von 12·6 W. Fuss über den Bettungs-Horizont.

Der erste, im Jänner l. J. vorgenommene Versuch war privater Natur; es wurden drei Schüsse mit 250 englische Pfund (202 W. Pfd.) schweren Geschossen und 30, 35 und 40 englische Pfund (24·3, 28·3 und 32·4 W. Pfd.) Pulver gemacht. Die Laffete arbeitete ruhig und regelmässig. Nach dem letzten Schusse zeigte zwar die an der rechten Laffetenwand befindliche Achse einen Bruch, doch können die Resultate des Versuches als für das Constructions-Princip ganz befriedigend angesehen werden.

---

*) Siehe! „Mittheilungen über Gegenstände der Artillerie- und Kriegs-Wissenschaften“, Jahrgang 1869, 6. Heft, ferner „Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegswissenschaften“, Jahrgang 1868. Nichtofficieller Theil, pag. 330 und Jahrgang 1869, pag. 163 und 311.

Einem zweiten, und zwar diessmal officiellem Versuche wurde dasselbe Geschütz im Februar d. J. unterzogen. Als Projectile wurden hiebei die im Woolwicher Arsenal zum Tormentiren der 9zöll. gezogenen Kanonen im Gebrauche stehenden Eisen-Cylinder von 250 englischen oder 202 W. Pfund Gewicht verwendet. Das Geschütz sammt Rahmen stand auf einer hölzernen, horizontal gelegten Bettung, welche mit eisernen Laufschienen für die Rollräder des Rahmens versehen war. Statt des Reihbolzens hatte man, da keine Seitenrichtungen gegeben werden sollten, einen starken Balken in Erde eingegraben, an den sich der Mittelriegel des Rahmens lehnte; dieser Balken sollte dazu dienen, das Zurückweichen des ganzen Systems auf der Bettung zu verhindern.

Der erste Schuss geschah mit 30 englischen Pfund grobkörnigem Pulver. Der Rücklauf der eigentlichen Laffete ging nahezu bis an die Grenze der schrägen Schleifflächen des Rahmens. Nach dem Schusse musste der den Reihbolzen vertretende Balken durch zwei andere verstärkt werden.

Der zweite Schuss wurde mit einer Ladung von 40 englischen Pfund desselben Pulvers abgegeben; der Rücklauf erfolgte soweit, als ihn die Elevatoren zulassen. Beim Aufsteigen des Geschützes nach dem abermaligen Laden in die Position zum Feuern, fiel die rechtsseitige Hemmklinke durch die Unaufmerksamkeit oder Ungeschicklichkeit des daselbst befindlichen Mannes in das Sperr-Rad ein, so dass das Geschütz auf halbem Wege stecken blieb. Dasselbe wurde wieder in die Lade-Position zurückgebracht, die Hemmklinke ausgelöst, und das Geschütz hierauf wieder aufsteigen gelassen. Obwohl die Hemmklinke verbogen worden war, gingen doch alle diese Bewegungen ohne Anstand vor sich.

Der dritte Schuss erfolgte mit 43 englischen (34·82 W.) Pfund derselben Pulvergattung. Der Rücklauf der Laffete war derselbe, wie beim vorhergehenden Schusse, doch wurde der Rahmen so heftig gegen die drei als Reihbolzen dienenden Balken gestossen, dass der Rahmen sammt der darauf befindlichen enormen Last durch die Repulsion ungefähr $^1/_2$ Zoll weit nach vorwärts prallte.

Während des Versuches erwies sich der Rückstoss der Laffete und der Elevatoren übrigens keineswegs heftig; alle Theile der Laffete functionirten vollkommen befriedigend. Die Laffete soll nach

Shoeburyness geschafft und dort durch die Truppen einem ausgedehnteren Versuche unterworfen werden. J.

(Engineering.)

Bolzen mit Schraubenmutter-Köpfen für Panzerplatten.

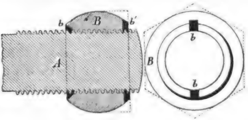
(Patentirt für Major Palliser und Lieutenant Th. Englisch.)

Dieselben beruhen auf dem System Palliser, d. i. auf der Schwächung des Bolzenschaftes durch Einschneiden eines Schraubengewindes nach seiner ganzen Länge, und darauf, dass statt den gewöhnlichen Bolzenköpfen, Schraubenmuttern mit abgerundeter Oberfläche angewendet werden.

Das Lager für diese Bolzenköpfe wird entweder im Panzer selbst ausgefrässt, oder eine Unterlagsscheibe *(washer)* eingesetzt, welche zur Aufnahme des Bolzenkopfes entsprechend vorgerichtet ist. Wenn nöthig, so wird überdiess diese Unterlagsscheibe gegen die Sprengungs-Tendenz *(bursting strain)* des abgerundeten Bolzenkopfes noch dadurch verstärkt, dass man dieselbe mit spiralförmigen Ringen (*G*, *G* in Fig. 4) *(coils)* aus dehnbarem Metalle umgibt, welche ihrerseits wieder durch eine Schraube (von etwas steileren Schraubengängen als wie beim Bolzenschaft) an der Unterlagsscheibe festgehalten werden.

Fig. 1 zeigt den Bolzen *A* mit seinem Gewinde, die Schraubenmutter *B*, die Abschrägungen *b*, *b* an der inneren Oberfläche (um

Fig. 1. *Fig. 2.*



ein Aussprengen dieses schwächsten Theiles zu verhüten) und die Einschnitte *b' b'* an seiner äusseren Oberfläche, welche (siehe *b b* Fig. 2) als Ansätze für den Schraubenschlüssel bei Befestigung der Bolzen dienen.

Diese Oberfläche kann zur Erleichterung des Einschraubens auch eine polygonale Form erhalten, wie das in Fig. 2 durch die punktirten Linien angedeutet ist.

Es unterliegt keinem Anstande, am anderen Ende des Bolzens einen gewöhnlichen Kopf anzubringen, jedoch zieht man es vor, denselben ebenfalls mit einer Schraubenmutter *C* (Fig. 3) zu versehen,

Fig. 3.

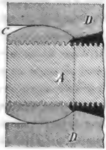
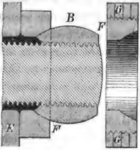


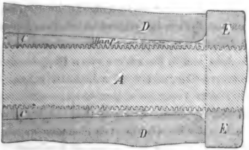
Fig. 4.



E Hinterlage.

für die, dann das entsprechende Lager (wie früher angegeben), im Panzer *D* ausgearbeitet wird. Die Form dieser Mutter wird oft conisch oder spitzig *(tapering)* gemacht (wie *C* in Fig. 5), und wird dieselbe dann entweder abermals einfach in die Hinterlage *(backing)*, *E* Fig. 5, eingelassen, oder (wie in Fig. 4) zwischen Bolzen und

Fig. 5.



Wand eine, wie erwähnt, verstärkte Unterlagsscheibe *f* (Fig. 4) eingelegt.

Diese Bolzenköpfe sollen besonders gut allen Drehungen und Erschütterungen Widerstand leisten, welche durch die Seitenverschiebung der Panzerplatten bei der Beschiessung entstehen.

Die schwedischen Versuche mit Torpedo's.

Am 20. Jänner hielt der Oberstlieutenant der Scheeren-Artillerie, Zethelius, in der Militär-Gesellschaft zu Stockholm einen Vortrag über die Anwendung der Torpedo's, und gab über die in Schweden damit bisher angestellten Versuche folgende Aufschlüsse:

Im Jahre 1864 ward ein Comité mit dem Auftrage eingesetzt, Untersuchungen über Seeminen anzustellen und 2400 solcher Minen nach einer angegebenen Instruction anzuschaffen.

Der Auftrag ward vollzogen; allein diese Minen erwiesen sich nach den darüber gewonnenen Erfahrungen als nicht zweckmässig.

Im Mai 1867 sind nun diese Untersuchungen erneuert und Sprengungsversuche mittelst Seeminen an zwei rasirten Linienschiffen und einer Fregatte in Carlskrona vorgenommen worden. Die im Jahre 1867 gegen das Linienschiff „Carl XIII." angestellten Sprengungsversuche misslangen, da die Minen sich nicht als kräftig genug erwiesen, obgleich man sie so stark geladen hatte, wie nur möglich. Man machte auch die Erfahrung, dass 25 Pfund Kanonenpulver, in einer starken Eisenmine eingeschlossen und in einem Abstande von 8 Fuss vom Schiffsboden ausgelegt, keine so grosse Wirkung hervorbrachten, wie man nach Angaben aus anderen Ländern hätte annehmen sollen.

Im Jahre 1868 wurden Sprengungsversuche mittelst Dynamit gegen die Fregatte „Desirée" angestellt. Zu diesem Ende wurden zwei Oeffnungen von 6 Fuss im Quadrat im Schiffsboden ausgehauen, worauf man in die eine Eisenrippen und Eisenplatten von der Stärke eines Monitorbodens und in die andere einen Doppelboden einsetzte, wie ihn die grösseren Kriegsschiffe der Jetztzeit haben. Es wurden sechs Minen bei dem Versuche angewendet, welche, mit 10 bis 16 Pfund Dynamit geladen, 2 bis 3 Fuss vom Schiffsboden, in einem Abstande von 30 bis 40 Fuss von einander angelegt wurden. Durch isolirte Leitungsdrähte mit einander vereinigt, wurden sie gleichzeitig durch Electricität entzündet. Alle Minen explodirten bis auf eine, welche unter dem einfachen Eisenboden lag. Die Wirkungen waren bedeutend; im Boden des Fahrzeuges waren Löcher von 40 bis 80 Quadratfuss entstanden und der Rumpf war überhaupt übel zugerichtet.

Aus den bei diesen Versuchen gewonnenen Erfahrungen zieht der Vortragende folgende Schlüsse:

1. Dass Dynamit sich zur Anwendung bei Stossminen vorzüglich eignet. Indessen haftet doch ein grosser Uebelstand an demselben, nämlich, dass es bei einer Temperatur, die niedriger als 10 Grad C., schwer entzündbar und dass es fast unmöglich ist, es im gefrorenen Zustande zum Explodiren zu bringen. Dieser Uebelstand dürfte indessen nicht unüberwindlich sein *).

2. Dass ungefähr 15 Pfund Dynamit, welche 6 bis 8 Fuss unter der Wasserfläche und in einem Abstande von 2 bis 3 Fuss von der Seite oder dem Boden eines grösseren Kriegsschiffes neuerer Construction, von Eisen oder Holz, explodiren, eine genügende Kraft entwickeln können, um das Schiff zum Sinken zu bringen.

3. Dass bei der Dynamit-Ladung der Ladungsraum nicht so gross zu sein braucht, wie bei gewöhnlichem Pulver, da die Verbrennungs-Geschwindigkeit beim Dynamit so gross ist, dass die Wände des Gefässes nicht weichen können, ehe die ganze Ladung in Gasform übergegangen ist.

4. Dass ein Schiffsboden von Holz von derselben Stärke, wie bei der Fregatte „Desirée" grössere Widerstandskraft hat, als einen der oben beschriebenen Schiffsböden von Eisen. Diess scheint daraus hervorzugehen **), dass eine Mine in den hölzernen Schiffsboden ein Loch von ungefähr 80 Quadratfuss riss, während eine andere, in demselben Abstande angelegte Mine in dem doppelten Eisenboden nur ein Loch von ungefähr 12 Quadratfuss verursachte. Im ersten Falle zwang also der Widerstand, den der hölzerne Schiffsboden leistete, die Mine, ihre Wirkung über eine grössere Oberfläche zu verbreiten.

Im Jahre 1869 wurden Sprengungsversuche mit den sogenannten Abstandminen gegen das rasirte Schiff „Dristigheten" angestellt. Man wollte bei diesen Versuchen hauptsächlich in Erfahrung bringen:

---

*) Im technischen und administrativen Militär wurden bereits mehrere Mittel mit Erfolg in Anwendung gebracht, um die Entzündung des Dynamit auch bei niederer Temperatur zu bewirken. A. d. R.

**) Diese Schlussfolgerung ist nach den nachfolgenden Daten über die Sprengwirkungen wohl nicht einleuchtend. A. d. R.

1. Die geringste Grösse der Ladungen, welche für Minen erforderlich ist, die in einer voraus bestimmten Tiefe unter dem Wasser angelegt werden;

2. den grössten Abstand, auf welchem die Minen von einander gelegt werden können, um den Zweck, das Fahrwasser zu sperren, vollständig zu genügen.

Zum Versuch wurden drei Minen angewendet, nämlich zwei aus Gusseisen und eine aus Holz; von ersterem war die eine mit 300 Pfund gewöhnlichem Pulver geladen und 30 Fuss tief gelegt, die andere mit 700 Pfund Pulver geladen und dicht am Grunde oder 42 Fuss tief gelegt. Die hölzerne Mine war mit 700 Pfund Pulver geladen und lag 30 Fuss tief. Der kürzeste Abstand vom Boden des Fahrzeuges bis zu den Minen betrug 28 bis 38 Fuss.

Die Minen wurden mittelst Electricität entzündet und explodirten gleichzeitig. Die Explosion warf eine bedeutende Wassermasse in die Höhe, allein auf einer Entfernung von 500 Schritt konnte nicht viel emporgeworfene Erde (vom Meeresgrunde) beobachtet werden.

Obgleich das Schiff vollständig der Quere nach in zwei Theile getheilt war, liessen sich doch die Wirkungen der einzelnen Minen mit ziemlicher Bestimmtheit nachweisen. Es ergab sich daraus, dass die beiden grossen Ladungen von 700 Pfund Pulver hinreichend gross waren, die kleinere aber von 300 Pfund Pulver für die Tiefe, in der sie gelegen hatte, sich als zu klein erwies. Später sind noch einige andere Versuche angestellt, und weiteres Minen-Material angeschafft werden.

Ein Minenboot, das mittelst Handkraft bewegt werden soll und zur Positions-Vertheidigung in den Scheeren bestimmt ist, wird gegenwärtig gebaut. Es ist 29 Fuss lang, 6·7 Fuss in der Wasserlinie breit und wird 4 Fuss tief stechen. Das Deck, welches 2 Fuss über dem Wasser emporragt, ist abgerundet und aus $^1/_4$ Decimalzoll dicken Eisenplatten verfertigt, um das Eindringen des Wassers beim Explodiren der Mine zu verhindern, sowie andererseits die Bemannung des Bootes, die zu 5 Mann angeschlagen ist, vor Handfeuerwaffen zu schützen.

Zur beweglichen Vertheidigung in den Scheeren sind sowohl schnellsegelnde Minendampfböte, als auch gepanzerte Minenfahrzeuge erforderlich. S.

Mil. Wochbl.

Die Torpedo's in Amerika.

Kaum haben die öffentlichen Blätter aufgehört, das Lupis-Whitehead'sche Torpedo-Project zu besprechen, so taucht aus Amerika die Nachricht über ein neues Torpedo-Boot: „Nina" auf, welches im December 1869 mehreren commissionellen Versuchen in dem Navy-yard zu Washington unterzogen wurde, und sich sehr gut bewährt haben soll. Dieses Boot stellt sich zur Aufgabe, Torpedo's bis zu 100 und mehr Pfund Gewicht gegen feindliche Schiffswände unter Wasser abzuschiessen. Es ist mit mässig starken Eisenpanzer versehen, vollkommen seetüchtig, und besitzt 350 Tonnengehalt. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 17 Knoten per Stunde sollen die Maschinerien und sonstigen Einrichtungen nichts zu wünschen übrig lassen. Alle von demselben abgeschossenen Torpedo's bewegten sich mit grosser Geschwindigkeit und Sicherheit, ohne auf das Boot selbst einen starken Rückstoss zu üben. Die Constructions-Details sind dermalen noch Geheimniss, jedoch sollen — gegründet auf die günstigen Versuchs-Resultate — mehrere solche Boote erbaut, und die Torpedo-Flotte der Vereinigten Staaten demnächst auf 20 Schiffe gebracht werden, deren langsamstes 12, deren schnellstes aber, wie das „Mech. Magazin" behauptet, 17 Knoten Fahrgeschwindigkeit per Stunde bekommen wird. S.

Mech. Magaz.

Torpedo-Corps in Amerika.

Nach dem *Army and Navy Journal* wurde in Amerika ein Torpedo-Corps organisirt und werden zu dem Ende schon im Frieden Officiere hiefür ausgebildet. Es steht unter dem Artillerie-Commando. Stationen werden errichtet in Portsmouth, Boston, New-York, Philadelphia, Norfolk, Penascola, Mare Island. Sämmtliche Aspiranten werden an einem noch zu bestimmenden Ort unterrichtet und durch Versuche mit der Sache vertraut gemacht. Hierauf werden sie nach einer Station entsendet und ihnen dort der Torpedo-Apparat übergeben. Sie haben die Häfen und Hafenzugänge genau zu untersuchen und die Punkte für die Anlage der Torpedo's zu bestimmen, die Torpedo-Depots zu verwalten und sich mit der Torpedo-Frage auch in Beziehung auf die Offensive zu beschäftigen. Ihr Dienst ist ein Vertrauensdienst und geheim. S.

Allg. Mil.-Ztg.

Capitän Harvey's „Otter-Torpedo".

Die von Erfolg begleiteten officiellen Versuche, welche die königl. britische Regierung mit obigem Torpedo im Februar d. J. zu Portsmouth vornehmen liess, veranlassen uns auszugsweise dasjenige mitzutheilen, was bisher über diesen Gegenstand in die Oeffentlichkeit gedrungen ist:

Capitain Harvey, R. N., hat sich mehrere Jahre mit dieser Erfindung beschäftigt und trat bereits im Jahre 1867 mit derselben auf. Obwohl er damals allgemeine Aufmerksamkeit erregte, so schienen doch die See-Behörden seines Landes keine Notiz davon nehmen zu wollen, bis — im vorjährigen Herbste — Russland sich der Sache annahm und durch die Fregatte „Askold" mehrere Versuche damit bei Spithead anstellen liess. Der Erfolg war nur theilweise günstig; trotzdem kaufte die russische Regierung eine grössere Partie Harvey's Torpedo's an und ist eben daran, sie bei Cronstadt weiteren Experimenten unterziehen zu lassen.

Den — natürlich nur allgemein gehaltenen — Beschreibungen dieses Torpedo's entnehmen wir, dass wir es hier, im Gegensatze zu früher zu legenden, stabilen Seeminen, mit einer Art beweglicher Offensiv-Torpedo's zu thun haben, deren Gebrauchsnahme ausschliesslich der Marine anheimfällt. Derselbe besteht nämlich aus einem starken eisenbeschlagenen Holzkasten von der Form eines Rhomboid's, welcher sammt Ladung (60 bis 70 Pfund) circa 2 Centner wiegt und bestimmt ist, von einem kleinen schnellfahrenden Dampfer bugsirt zu werden. Vermöge seiner Gestalt, dann vermöge anderwärtiger Vorrichtungen, wird nun dieser Kasten unter Wasser circa 45 Grad von der Fahrlinie seines Remorqueurs nach seit- und rückwärts abgelenkt und kann — bei gehöriger Länge des Schleppseiles — während des Kreuzens oder Passirens eines feindlichen Schiffes an die Wände des Letzteren angeschleudert und auf solche Weise zur Explosion gebracht werden, dass der eigene Dampfer dabei fast keine Gefahr läuft.

Folgende Grundsätze sind für die Construction dieses Torpedo's massgebend gewesen:

1. Grösstmöglichste Berührungsflächen mit dem feindlichen Schiffskörper im Falle des Anpralles, respective der Explosion.

2. Central-Zündung.

3. Kleinstmöglicher Widerstand gegen das Wasser-Mittel während des Bugsirens.

Die Explosion des Torpedo's erfolgt in dem Momente, als derselbe auf einen festen Gegenstand stösst, vermittelst einer einfachen Hebel-Vorrichtung an seiner Aussenseite, durch welche ein entsprechender Percussions-Zündapparat im Inneren des Kastens in Action gebracht wird. Eine Sicherheits-Vorrichtung, die erst dann entfernt wird, wenn der Torpedo im Kielwasser seines Schleppers gehörig weit vom Stern des Letzteren abtreibt, schützt die eigene Schiffsmannschaft vor unzeitigen Explosionen, hat sich aber fast als überflüssig erwiesen. Durch eine eigens geformte Kork-Boye *(by cork floats of nun bury shape)* wird der Apparat in gehöriger Tiefe unter Wasser erhalten, welche Tiefe übrigens noch durch die Fahrgeschwindigkeit des Schleppers nach Bedarf regulirt werden kann. Eine einfach und sicher wirkende Frictions-Bremse am Bord des Letzteren erlaubt endlich das Ablassen des Torpedo's mit grosser Präcision bewerkstelligen zu können.

Die Eingangs erwähnten Versuche bei Portsmouth fanden mit ungeladenen 76pf. Torpedo's statt, deren Percussions-Vorrichtungen etc. zur vollen Zufriedenheit functionirten. Dabei war das durch den Dampfer „Camel“ angegriffene Thurmschiff „Royal Sovereign“ durchschnittlich im Stande, bloss 2, in zwei Fällen aber 4 und 7 Schüsse auf seinen Angreifer während dessen Vorbeifahrens abzufeuern. Bei früheren Versuchen wurden scharfe Ladungen von 60 bis 70 Pfund Horsley-Pulver (2 Theile chlorsaures Kali und 1 Theil Galläpfel) angewendet, welches 15mal stärker als Schwarzpulver wirken soll. Aus allen diesen Versuchen schöpfte man schliesslich die Ueberzeugung, dass der mehrgenannte Torpedo leicht von jedweder Schiffsmannschaft gehandhabt werden kann, und dass derselbe eine gewisse Wichtigkeit für den Krieg zur See zu erlangen im Stande ist, wenn sein Remorqueur gehörig schnellsegelnd, dann möglichst schuss- und torpedofest ist und wenn es sich bewahrheitet, dass er, durch ein einfaches Schleppseil-Manöver, im Schlachtgetümmel gegen eigene Schiffe ungefährlich gemacht werden kann.

S.

Fortschritt der Mont Cenis-Tunnel-Arbeiten.

Während des letzten Jahres ist der Mont Cenis-Tunnel um 1, 431·45 Mètres vorgeschritten, und zwar auf italiänischer Seite

(bei Bardonnèche) um 827·70 Mètres, und auf französischer Seite (bei Mondane) um 603·75 Mètres.

Die folgende Tabelle zeigt die Fortschritte in der Arbeit, welche im Jahre 1869 per Monat gemacht wurden:

	Fortschritte gemacht in		Total-Fortschritt per Monat
	Bordonnèche	Mondane	
	Mètres		
Jänner	50·90	56·45	107·35
Februar	60·60	51·75	112·35
März	81·90	54·05	135·95
April	76·75	48·25	125·0
Mai	71·90	53·70	125·60
Juni	70·55	45·30	115·85
Juli	69·10	50·90	120·0
August	68·40	58·25	126·65
September	72·80	58·15	130·95
October	76·40	47·50	123·90
November	66·10	41·95	108·05
December	62·30	37·50	99·80
Zusammen in 1869	827·70	603·75	1,431·45
„ bis 1869	5,363·10	3,803·70	9,166·80
Gesammtlänge, welche ausgeführt wurde	6.190·80	4,407·45	10.598·25
Gesammtlänge, welche noch auszuführen ist	.	.	1,621·75
Gesammtlänge des Tunnels	.	.	12,220·0

Die Länge des mit 31. December 1869 vollständig ausgeführten Tunnel-Theiles betrug, und zwar:

Auf der Südseite (Bardonnèche) . . . . 5555·20 Mètres.
„ „ Nordseite (Mondane) . . . . 3669·75 „
Zusammen . 9224·95 Metres.

Der mittlere Fortschritt der Tunnel-Arbeiten betrug im Jahre 1869 per Monat 119·28 Mètres; und zwar 68·97 Mètres auf italiänischer und 50·31 Mètres auf französischer Seite, folglich der Tunnel, wenn dieses Verhältniss eingehalten wird, in weniger als 13 Monaten, oder etwa bis Ende Jänner 1871 fertig sein könnte. Für die Eröffnung der Eisenbahn wären dann weitere 6 Monate nöthig, folglich dieselbe in beiläufig 1½ Jahr dem Verkehre übergeben werden könnte. S.

(Engineering.)

Bücher-Anzeige.

Die Vertheidigung von Sebastopol. Nach authentischen Quellen dargestellt unter Leitung des General-Lieutenants Ed. v. Todleben. II. Theil. Band 1. Uebersetzung aus dem Russischen. St. Petersburg 1869. In Commission bei E. S. Mittler & Sohn. Berlin. Preis 24 Thlr.

Nach fünfjähriger Pause ist im Herbste des vorigen Jahres obige Fortsetzung des officiellen Werkes: „Die Vertheidigung von Sebastopol" erschienen, dessen I. Theil schon in den Mittheilungen des bestandenen k. k. Genie-Comité *) behandelt wurde. Mit dieser Fortsetzung sind gleichzeitig sämmtliche Pläne für den ganzen II. Theil herausgekommen, welche, was Schönheit und Genauigkeit betrifft, abermals nichts zu wünschen übrig lassen. Der Nachlieferung des zweiten Textbandes wird in Kürze entgegengesehen, daher wir diesen Zeitpunkt abwarten, um wieder die interessantesten Notizen aus dem ganzen II. und letzten Theil zusammenzustellen, welcher, vermöge seines hohen Preises wohl nur Wenigen zugänglich, gleich dem I. sowohl für die Artillerie-, als Genie-Officiere grosses Interesse darzubieten verspricht.

Der Minenkrieg vor Sebastopol im Jahre 1854 und 1855. Unter Leitung des General-Lieutenants Ed. v. Todleben, zusammengestellt vom Ingenieur-Obersten Froloff. Uebersetzung aus dem Russischen. St. Petersburg 1869. In Commission bei E. S. Mittler & Sohn. Berlin. Preis 5 Thlr. 20 Sgr.

Diese 188 Seiten Text und 23 Seiten Tabellen umfassende Schrift bildet ein Supplement des I. Theiles und 1. Band des II. Theiles des officiellen Werkes: „Die Vertheidigung von Sebastopol", ist aber auch separat verkäuflich.

Sie beschäftigt sich ausführlich mit der Geschichte des ganzen Minenkrieges vor der genannten Festung und ist mit vier grossen Plänen (in Farbendruck) ausgestattet, welche nicht nur den Grundriss der von beiden Seiten ausgeführten Galerien u. s. w., sondern auch Durchschnitte bringen, wodurch wir ein deutliches Bild sowohl von allen Arbeiten des Vertheidigers und Angreifers, als von der eigenthümlich felsigen Bodenbeschaffenheit gewinnen,

---

*) Jahrgang 1865. Nichtofficieller Theil. Seite 1 u. f.: „Interessante Notizen aus dem Werke des kais. russischen General-Lieutenants Ed. v. Todleben. Von Heinrich Freiherrn von Scholl, Oberst im k. k. Genie-Stabe."

welche dem Vordringen des Mineurs mitunter sehr grosse Hindernisse entgegenstellte. Die Schilderung dieser denkwürdigen unterirdischen Gefechte ist überdiess ebenso klar wie objectiv gehalten; die Angaben des Gegners werden (nach dem Werke des Marschalls Niel) entsprechend berücksichtigt, ferner in den jedem Capitel angeschlossenen „Ergänzungs-Nachrichten" interessante Notizen über den allmäligen Fortgang und Erfolg der Arbeiten gebracht, welche, sowie die in der „Tabelle der Sprengungen" enthaltene Daten, sehr lehrreiches Material zu eingehenderen Studien liefern.

Wir können daher die Veröffentlichung dieses Werkes nicht nur als eine Bereicherung der bezüglichen Fachliteratur betrachten, sondern dessen Lecture auch Jedem anempfehlen, der sich überhaupt für diese Gattung Krieges interessirt, welcher — in seinem local oft so hartnäckigem Verlauf — ganz eigenthümliche Erscheinungen darbietet.

Das Buch zerfällt in folgende Hauptstücke:

A) der Minenkrieg vor dem Bastion IV;
B) der Minenkrieg vor der Redoute Nr. 1 (Schwartz);
C) der Minenkrieg vor den Malachoff-Hügel;
D) Schlussfolgerungen.

Da die Minen-Arbeiten vor der Redoute Nr. 1 und vor dem Malachoff-Hügel, theils gleich anfangs unterbrochen wurden, theils eingetretener Verhältnisse wegen, nicht zur Geltung gelangten, so wird das Augenmerk vorzugsweise auf die Vorgänge bei Bastion IV gerichtet, über welche 11 Abschnitte sammt obigen Ergänzungs-Nachrichten detaillirte und erschöpfende Auskunft geben. Auch in den Schlussfolgerungen wird desshalb hauptsächlich auf die Kämpfe und Arbeiten bei Bastion IV hingewiesen; nebstdem enthalten Letztere noch viele Berichtigungen der Aussprüche des Marschalls Niel, werthvolle Tabellen und technische Angaben, endlich praktische Erfahrungs-Regeln sowohl für den Angriff, als für die Vertheidigung des Mineurs, die nicht nur dem Minenkriege vor Sebastopol, sondern auch der Geschichte anderer Belagerungen entnommen wurden.

Die angehängte „Tabelle der Sprengungen" gibt endlich eine vergleichende Uebersicht über Zeit und Zahl der gegenseitigen Sprengungen und über die Stärke der angewendeten Ladungen, ferner die Angabe der gegenseitigen Verluste und der Wirkungen, welche durch die Sprengungen auf die Arbeiten des Gegners geübt wurden, schliesslich Anmerkungen, welche sich auf sonstige bei den Sprengungen stattgefundene wissenswerthe Ereignisse beziehen.

S.

Erzeugung eines massiv gegossenen bronzenen 8zölligen Hinterladungs-Kanonen- und eines über gekühlten Kern hohl gegossenen eisernen 8zölligen Hinterladungs-Mörser-Rohres.

Von **Franz** Ritter von **Uchatius**,
Oberst und Commandant des Zeugs-Artillerie-Commando Nr. 13.

Der bronzene 8-Zöller.

Das bronzene 8zöllige Hinterladungs-Kanonen-Rohr wurde massiv gegossen, weil die bisherigen Erfahrungen nicht darauf hindeuten, dass die Bronze durch Vergrösserung des Durchmessers der Gussstücke an ihrer Qualität verliere und somit, da auch die durch den Hohlguss zu erwartende Ersparung an Appreturkosten unbedeutend ist, ein eigentliches Motiv für die immerhin etwas umständliche Einrichtung zum Giessen über gekühlten Kern nicht vorhanden war

Wie Fig. 1, Taf. VIII, zeigt, bildet das Hinterstück des Rohres bis über die Schildzapfen hinaus einen Cylinder von 32 Zoll Durchmesser und 71 Zoll Länge.

Von hier aus nach vorn zu verjüngt sich der Durchmesser so rasch, dass er hinter dem Kopfe, in einer Entfernung von 83 Zoll vom cylindrischen Theile an, nur mehr 17 Zoll beträgt.

Die ganze Länge des Rohres ist 168 Zoll, das Gewicht desselben 253 Wiener Centner.

Um der, durch das zu frühzeitige Erstarren des Metalles an der schwächsten Stelle des Rohres hervorgerufenen Gefahr des Porös werdens vorzubeugen, wurde das Modell an dieser Stelle von 17 auf $24\frac{1}{2}$ Zoll verstärkt und, um einen hinlänglichen Vorrath von Flüssigem zum Ersatze des beim Erstarrungsprocesse durch Zusammenziehen Verlorengehenden zu haben, auf den Kopf des Rohres ein cylindrischer Anguss von 95 Zoll Höhe und 28 Zoll Durchmesser aufgesetzt.

Die ganze Länge des Gussstückes betrug 263 Zoll, das berechnete Gewicht desselben nahezu 500 Centner.

Die Gussform war mit Hilfe einer, aus 9 bis 10 Linien dicken gusseisernen Bestandtheilen zusammengesetzten Formflasche, welche

eine 3 bis 4 Zoll starke Sandstärke zuliess, über ein auf der Spindel aus Lehm erzeugtes Modell ausgeführt und die Formflasche, damit sie dem grossen Drucke des flüssigen Metalles sicher Widerstand leiste, an ihren unteren Theilen bis zu den Schildzapfen mit starken Schmiede-Eisenreifen *r* umlegt.

Am 10. September 1868 erfolgte der Guss des Rohres. 527 Centner Bronze, deren Zusammensetzung in Rücksicht des unvermeidlichen Zinnverlustes beim Schmelzen auf 11 Theile Zinn zu 100 Theilen Kupfer festgestellt war, wurden in 5 Flammöfen gleich vertheilt, binnen $3^1/_2$ Stunden mittelst Steinkohlenfeuer in Fluss gebracht, und nachdem man sich durch die üblichen Proben über die richtige Temperatur des flüssigen Metalls in allen 5 Oefen die Ueberzeugung verschafft hatte, dasselbe durch Abstechen zuerst von einem und dann je 2 und 2 Oefen in ein über 60 Centner fassendes Bassin *B*, und von da, durch eine im Boden desselben angebrachte Ausfluss-Oeffnung central einfallend, in die Form geleitet.

Das Einfliessen des Metalles durch die $2^3/_4$ Zoll im Durchmesser haltende Oeffnung *o* dauerte 20 Minuten.

Die Form füllte sich ohne Unterbrechung und widerstand dem Drucke vollkommen; auch war die Erhitzung der eisernen Formflasche, der grossen Sandstärke wegen, eine geringe. Sie betrug an den heissesten Stellen sicher nicht mehr als 200° Celsius.

Nach viertägigem Verkühlen in der Dammgrube war es möglich, die Form stückweise von dem Gussstücke zu entfernen und hierauf dasselbe mittelst des auf 700 Centner Last geprüften Krahnes aus der Grube zu heben, welch' letztere Arbeit 5 Stunden Zeit in Anspruch nahm.

Um den Transport zu erleichtern, schnitt man gleich an Ort und Stelle den bei 140 Centner schweren Anguss mit der Säge ab.

Die Schnittfläche, sowie die Oberfläche des Rohres zeigten sich frei von Poren, und man konnte demnach auf einen gelungenen Guss hoffen.

Der Transport der noch immer an 320 Centner schweren Last über den weichen Boden des Hofraumes in das Bohrwerk bot nicht unbedeutende Schwierigkeiten dar, wurde jedoch mit Hilfe des vorhandenen grossen eisernen Hebwagens, an welchem die Last zweimal aufgehängt war, auf einer aus Pfosten und Flach-Eisenschienen stückweise provisorisch hergestellten Bahn durch 60 Mann, welche sich an einem langen Zugseile mit, von 6 zu 6 Schuh einge-

schlungenen Hebbäumen vorspannten, binnen 10 Stunden bewerkstelliget.

Da der Mechanismus der Bohrmaschine nur für Lasten bis 200 Centner construirt und nicht einmal für solche noch erprobt war, so besorgte man, dass bei dem plötzlichen Einrücken des Antriebes die Holzkämme der Uebersetzungsräder brechen könnten. Man leitete die ersten Umdrehungen des Rohres vorerst so ein, dass sie direct durch die langsam gehende Dampfmaschine bewirkt wurden, und erst als man gesehen hatte, dass der Mechanismus seiner Aufgabe gewachsen sei, versuchte man durch plötzliches Einrücken das ruhende Rohr in Bewegung zu setzen, was ohne Anstand gelang und auch während der ganzen Dauer der Bearbeitung zu keinem Unfalle Veranlassung gab.

Bei dem Abdrehen der am Vorderstücke des Rohres angebrachten Verstärkung kamen häufig Zinnflecken und poröse Stellen, an einer Stelle nahe dem Kopfe, wo die Verstärkung am grössten war, sogar eine Grube von $^5/_4$ Zoll Länge und nahe 1 Zoll Tiefe vor, welche Unreinheiten aber sämmtlich nicht tiefer reichten, als die Dicke der Verstärkung es erlaubte, so dass die Oberfläche des fertigen Rohres fehlerfrei zu Stande kam.

Diese Unreinheiten können nur dadurch entstanden sein, dass der Masselot um 4 Zoll im Durchmesser stärker war, als der zunächst darunter liegende Theil des Rohres, wodurch die im Erstarren begriffene Rinde, am Masselot und den Schildzapfen festgehalten, der Zusammenziehung der Länge nach nicht folgen konnte und daher im Vorderstücke des Rohres zerriss, welche Risse sich sodann ganz oder theilweise mit leichtflüssiger zinnreicher Legirung ausfüllten.

Nur der am Vorderstücke angebrachten reichlichen Verstärkung ist es zu danken, dass die Rohr-Oberfläche rein ausfiel.

Der 95 Zoll lange, voll gegossene Masselot zog sich beim Erstarren auf 82 Zoll zurück. Er wurde durch 4, in gleichen Abständen gemachte Horizontalschnitte in 5 Theile zerlegt und zeigte noch an der untersten, nur 14 Zoll von der Rohrmündung entfernten Schnittfläche bedeutende Gruben und Poren, woraus zu ersehen ist, dass derselbe gerade noch hinreichte und künftighin eher vergrössert als verkleinert werden müsste.

Als eine interessante Erscheinung kommt noch zu erwähnen, dass die Stossbodenfläche gegen die Mitte zu, wo sich der Bohr-

zapfen befand, von der Form abgelöst, und mehr als 1 Linie in die Höhe gezogen aufgefunden wurde, was nur durch das Zusammenziehen der an den Schildzapfen festgehaltenen Masse erklärt werden kann.

Die bekannte Eigenschaft der Bronze, sich beim Erstarren in zinnärmere und zinnreichere Legirungen zu trennen, und das Auftreten der Letzteren als Zinnflecken an solchen Stellen der Oberfläche, wo die zuerst erstarrte Rinde in der Nähe hervorragender Partien beim Zusammenziehen zerrissen wurde, sowie in der Axe des Rohres, musste bei diesem Gussstücke um so deutlicher zu Tage treten, als dessen grosse Dimensionen eine längere Dauer des Erstarrungs-Processes bedingten.

Nebst den oben erwähnten Zinnflecken unter dem etwas vorspringenden Masselot waren deren hinter dem Schildzapfen und am meisten in der Bohrung besonders des hinteren, dicksten Rohrtheiles zu finden.

Die Späne, welche mit dem Vorbohrer aus der Axe des hinteren Rohrtheiles entfielen, sahen ganz weiss aus und enthielten 16·9 Percent Zinn. Ferner betrug der Zinngehalt nächst der Bohrungsfläche 11·00 Percent,

in der Mitte der Metallstärke . . . . 9·34 Percent,
an der Aussenfläche . . . . 8·64 „
und im Bohrzapfen nur . . . . 8·69 „

Die Bohrung fiel, bis auf 2 kleine Grübchen im Laderaume und einige poröse Zinnstellen im vorderen gezogenen Theile, rein aus.

Das Ziehen und die Herstellung des Keilverschlusses ging anstandslos vor sich, und war bis zum 2. Juli 1869 beendet.

Da über die Festigkeit einer in so grosser Masse erstarrten Bronze nichts bekannt ist, so wurden aus den beiden Cylindern, welche beim Durchbrechen des Querloches mittelst Ringbohrer entfielen, Stäbchen zum Zerreissen geschnitten, und zwar zunächst der Bohrung, aus der Mitte der Metallstärke und zunächst der Aussenfläche des Rohres, und so, dass die Längenrichtung derselben sich in der Ebene des senkrecht auf die Rohr-Axe gedachten Querschnittes und tangential zu den aus dem Querschnitts-Mittelpunkte gezogenen Kreisen befand. Der Querschnitt der Stäbchen betrug $^1/_9$ □Zoll, die Länge des dem Zerreissen ausgesetzten prismatischen Theiles $2^1/_2$ Zoll.

Die Resultate dieser Festigkeits-Proben sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Zerreiss-Versuch

mit Bronze aus dem 8zölligen Hinterladungs-Rohre.

Versuchstag	Caliber des Rohres	Erzeugungs-Ort des Rohres	Erzeugungs-Jahr des Rohres	Bezeichnung der Stellen, von welchen die Stäbchen von 1/6 □ Zoll Querschnitt aus den Scheiben hergestellt wurden	Die Stäbchen wurden von den mittelst Ringbohrer aus dem Querloche entfallenen Cylindern entnommen, und zwar vom			Des Stäbchens Bezeichnung	Des Stäbchens Tragkraft specielle (in Wiener Pfunden)	Des Stäbchens Tragkraft mittlere (in Wiener Pfunden)	Absolute Festigkeit per 1 □ Zoll einzeln (in Wiener Pfunden)	Absolute Festigkeit per 1 □ Zoll im Mittel (in Wiener Pfunden)	Streckung in Zollen specielle	Streckung in Zollen mittlere	Querschnitt in Quadrat-Zoll vor dem Reissen A	Querschnitt in Quadrat-Zoll nach dem Reissen B	B/A specielle	B/A Mittel	Zinngehalt in Procent
21. Juni 1869	8zölliges Versuchs-Kanonen-Rohr	Arsenal zu Wien	1868	nächst der Bohrung		linken	Querloche	1	2125	2395	21555	19035	0·05	0·07	0·111	.	.	.	11
								2	2665				0·10			.	.		
						rechten		1	1485	1835	16515		0·02	0·04		.	.	.	
								2	2185				0·05			.	.		
				Von der Mitte der Wanddicke		linken		3	3615	3805	34245	31252	0·60	0·65		0·081	0·72	0·66	9·34
								4	3995				0·70			0·068	0·61		
						rechten		3	3495	3140	28260		0·46	0·29		0·090	0·81	0·81	
								4	2785				0·12			0·090	0·81		
				Zunächst der Aussenfläche des Rohres		linken		5	4175	3785	34065	33030	0·92	0·68		0·062	0·55	0·61	8·61
								6	3395				0·45			0·075	0·67		
						rechten		5	2935	3555	31995		0·20	0·45		0·085	0·76	0·63	
								6	4175				0·70			0·057	0·51		

Man sieht, dass mit Ausnahme der zunächst der Bohrungsfläche entnommenen Stäbchen, welche durch den in der Axe des Rohres übermässig angehäuften Zinngehalt geschwächt sind, durchgehends Festigkeiten über 30.000 Pfund erreicht wurden, was als ein gutes Resultat zu betrachten ist, da dieselben bei den Feldgeschützen im Mittel nur 25.000 Pfund betragen.

Entsprechend der Festigkeit ist auch die Zähigkeit des Materiales, welche vor dem Reissen eine mittlere Streckung von 0·54 Zoll, und eine Verminderung des Querschnittes auf 0·68 des ursprünglichen zuliess, eine namhafte.

Die an der Bohrungswand durch übermässigen Zinngehalt entstandene grössere Härte kann möglicherweise bei einem gezogenen Rohre von Vortheil sein; wäre dies aber nicht der Fall, so kann sie beim nächsten Gusse eines solchen Rohres durch Anwendung eines gekühlten Kernes entfernt werden.

Die Gesammtkosten des 253 Centner schweren Rohres betragen 14.933 fl., wobei jedoch der im Rohre verbleibende Metallwerth mit 12.650 fl. zu Gunsten des Aerars in Rechnung kommt.

Der gezogene 8zöllige gusseiserne Hinterladungs-Mörser.

Die Gestalt dieses Rohres ist ebenso, wie die des bronzenen 8-Zöllers und überhaupt die aller neueren Rohre grossen Calibers in soferne für den Guss ungünstig, als die Differenz des grössten und kleinsten Durchmessers eine bedeutende ist, wobei das zu frühe Erstarren des oberen dünneren Theiles den Nachfluss des Eisens aus dem hiezu aufgesetzten Angusse zu dem sich zusammenziehenden unteren, bedeutend dickeren Rohrtheile verhindert und so das Entstehen von luftleeren Hohlräumen und porösen Stellen in der Axe des Rohres veranlasst.

Es besteht nämlich, wie Fig. 2, Taf. VIII darstellt, das Hinterstück des Rohres aus 2 Cylindern, von welchen der rückwärtige, für den Verschluss dienende, 20 Zoll lang und 25½ Zoll im Durchmesser; der vordere, den Laderaum enthaltende und bis über die Schildzapfen hinausreichende, 27 Zoll lang und 29 Zoll im Durchmesser ist, während sich das Vorderstück bei der geringen Länge von 31 Zoll, von 29 Zoll auf 17½ Zoll Durchmesser an der Mündung zusammenzieht. Die ganze Länge des fertigen Rohres ist 78 Zoll, das Gewicht desselben 80 Centner.

Man vergrösserte daher am Modelle den Durchmesser an der Mündung bis auf 24 Zoll, und setzte einen Masselot von demselben Durchmesser und 58 Zoll Höhe auf.

Das Modell, welches nun 29·5 Zoll zum grössten, 24 Zoll zum kleinsten Durchmesser und eine Gesammtlänge von 136 Zoll hatte, erzeugte man auf der Spindel in Lehm und benützte zur Herstellung der Gussform die beim bronzenen 8-Zöller gebrauchten Flaschentheile, wozu nur noch 1 Theil von 8 Zoll Höhe neu zu erzeugen kam.

Das Rohr wurde hohl über einen gekühlten Kern (Fig. 2, 3 und 4, Taf. VIII) gegossen, nicht sowohl um die, nach Rodman's Erklärung, bei massiv gegossenen Rohren grösseren Calibers auftretende schädliche Spannung in den ungleichzeitig erstarrenden Eisen-Molekülen zu beseitigen, sondern weil die Festigkeit unseres steirischen Holzkohlen-Eisens, welches durch den Umschmelzprocess in den hiesigen Flammöfen sehr stark entkohlt wird, in Gussstücken von geringerem Durchmesser immer grösser und gleichförmiger ausfällt, als in solchen von grossen Querschnitts-Dimensionen.

Der Kern wurde aus der Ursache gekühlt, um den Guss über den Kern überhaupt möglich zu machen, da ohne Kühlung die gusseiserne Kernröhre sich bis zur Rothgluth erhitzen, verkrümmen, hiedurch die aufgetragene Lehmschicht absprengen und so zum Entstehen einer krummen unreinen Bohrungshöhlung die Ursache abgeben würde.

Zur Bildung dieses Kernes erzeugte man eine 13 Schuh lange, an ihrer äusseren Oberfläche cannelirte Gusseisenröhre von 3·6 Zoll innerem, und 5 Zoll äusserem Durchmesser (Fig. 3, Taf. VIII), deren unteres Ende central, und genau in die Bodenplatte *P* der Formflasche, und deren oberer Theil cylindrisch abgedreht, mit einigem Spielraume in den quer über den oberen Rand der Formflasche befestigten Centrirsteg *S* eingepasst wurde, so dass dieselbe beim Gusse unten festgehalten war, oben aber der Längen-Ausdehnung durch die Wärme folgen konnte, ohne ihre centrale Stellung zu gefährden.

Die zum Abführen der beim Gusse aus den Bestandtheilen des Kernes sich entwickelnden Gase und Dämpfe (Kernluft) bestimmten Cannelüren *k* (Fig. 3, Taf. VIII) der Kernröhre, wurden mit einer Lage schwachen Eisendrathes *d*, und darüber mit einer Lage dünner

Stricklunte *l* (Fig. 3 und 4) dicht umwickelt und hierauf eine Lage, mit Kühhaaren und Pferdemist vermischten Lehmes *m*, in solcher Stärke aufgetragen, dass der äussere Durchmesser des fertigen Kernes 7 Zoll betrug.

Beim Einsetzen der Gussform in die Dammgrube gebrauchte man die Vorsicht, gleich nach dem richtigen Lagern des Stossbodenstückes die Kernröhre in selbes einzufügen und zu festigen, so dass man die sichere Ueberzeugung gewann, dass diese Fuge, welche dem Drucke der ganzen flüssigen Eisensäule zu widerstehen hatte, vollkommen dicht hergestellt war.

Die ringförmigen Formstücke wurden sodann über die vertical gehaltene Kernröhre aufgeschoben und aufeinander aufgebaut, der Centrirsteg *S* und endlich das Bassin *B*, welches seine Hauptauflage auf der Gussform selbst hatte, aufgesetzt.

Dieses Bassin, dasselbe, welches bei dem bronzenen 8-Zöller diente, erhielt am Boden eine kreisförmige Durchbrechung, in welche ein, an der Aussenseite mit feuerfestem Materiale beschlagenes Blechrohr *R* eingesetzt war, durch welches die Kernröhre mit hinlänglichem Spielraum passiren konnte.

Zu beiden Seiten dieses Rohres waren zwei 2 Zoll im Durchmesser haltende Ausfluss-Oeffnungen *o*, *o* im Boden des Bassins angebracht.

Um den zur Kühlung der Kernröhre nöthigen Luftstrom zur Verfügung zu erhalten, setzte man den für den Kupol-Ofen bestimmten Ventilator mittelst einer 384 Schuh langen, 9 Zoll weiten gusseisernen Rohrleitung mit der Dammgrube in Verbindung, und führte den Wind mittelst eines Eisenblechrohres *W* unter der Stossbodenplatte *P* der Kernröhre zu, so dass derselbe mit ungeschwächter Spannung dieselbe von unten nach aufwärts durchströmte.

Zum Gusse des Rohres, welcher am 5. Mai 1869 erfolgte, wurden 3 Flamm-Oefen, jeder mit 40 Centner Mariazeller Flossen- und 20 Centner Masselot-Eisen beschickt, das Gesammtquantum von 180 Centner Eisen binnen 3 Stunden mit Steinkohlenfeuer niedergeschmolzen und durch $^1/_4$ Stunde langes Fortheizen noch weiter erhitzt, hierauf das Gebläse angelassen, und nachdem der Wind die Kernröhre bereits 5 Minuten lang durchstrich, zuerst der entfernter liegende und dann die beiden nächstliegenden Oefen abgestochen.

Nachdem das Bassin beinahe gefüllt war, öffnete man zuerst die eine und kurz darauf auch die zweite Ausfluss-Oeffnung am Boden des Bassins.

Das flüssige Eisen fiel in zwei verticalen Strahlen in die Form, ohne die Kernröhre oder die äussere Formwand zu streifen; die auf dem Eisen in der Form schwimmende Schlacke wurde stets dünnflüssig erhalten und durch den Strudel, welchen das einfallende Eisen verursachte, verhindert, an die Form oder Kernwand anzukleben, so dass die Voraussetzung vollkommen gerechtfertigt erscheint, wornach diese einfache Methode des Giessens wenigstens eben so gut, wenn nicht noch zweckmässiger ist, als die an anderen Orten für den Geschütz-Hohlguss angewendete Methode mit Steigrohren (Siphons), bei welcher eher Verunreinigungen durch aus den Zuflussrohren mitgerissenen Sand und Ankleben der Schlacken an die Formwand entstehen können.

Die Form füllte sich anstandslos und das Ausströmen der Kernluft, die sich auch bald entzündete, begann.

Das heftige Zischen, mit welcher dieselbe aus den Cannelüren der Kernspindel entwich, zeigte zwar eine starke Pressung derselben an, die Oberfläche des flüssigen Eisens in der Form blieb aber fortwährend glatt und liess nicht das mindeste Aufkochen wahrnehmen, als Beweis, dass die Kernluft vollständig abgeleitet und nicht genöthiget war, durch das flüssige Eisen emporzusteigen.

Die Temperatur der durchgeblasenen Luft, von welcher in jeder Secunde 8 2 Cubikfuss die Röhre durchströmten, stieg $1/2$ Stunde nach dem Gusse auf 100° Celsius, nach $1\,1/2$ Stunden im Maximo auf 124°, und fiel nach $9\,1/4$ Stunden wieder auf 100°. Man stellte das Gebläse ab und beobachtete das Innere der Kernröhre. Da aber nach 20 Minuten schon ein schwaches Rothglühen zu bemerken war, so wurde mit dem Blasen fortgefahren.

Denselben Versuch, mit gleichem Resultate, wiederholte man nach 12, 15 und $18\,1/2$stündigem Blasen, bis endlich nach weiteren 24 Stunden das Gebläse abgestellt werden konnte, ohne dass ein Glühen sichtbar wurde.

Man hob hierauf die Verbindung der Windleitung mit der Kernröhre auf, so dass ein freiwilliger Luftzug stattfand, und begünstigte denselben noch durch das Aufsetzen eines 16' langen Blech-

rohres. Die aus Letzterem entströmende Luft zeigte nach 46stündiger Gesammtkühlzeit noch 130° Celsius.

Die Verlängerung der Kernröhre betrug in jenen Momenten, wo das Gebläse abgestellt und desshalb im unteren Theile der Röhre angehendes Rothglühen eingetreten war, 10 Linien.

Bei der höchsten Temperatur des Windes während des Blasens selbst, nämlich bei 124°, betrug die Verlängerung nur 7 Linien.

Die genauen Beobachtungs-Daten über Temperatur und Pressung der zum Kühlen verwendeten Gebläseluft, wie sie vom Herrn Oberlieutenant Holeček gesammelt wurden, sammt der von ihm hierauf gegründeten Berechnung der verbrauchten Wind- und abgeführten Wärmemenge folgen am Schlusse nach.

Nach dieser Berechnung sind 22·9 Percent des ganzen im gegossenen Rohre enthalten gewesenen Wärmequantums durch die Luftkühlung abgeführt worden.

Da nun das Gussstück nach 24 Stunden, wo das Gebläse abgestellt wurde, noch immer eine Temperatur von 200 bis 300 Graden gehabt hat, so können während dieser Zeit durch die äussere Oberfläche nur 77·1 Percent der Gesammtwärme, weniger der im noch heissen Gussstücke enthaltenen Wärmemenge, entwichen sein und es ist mithin das Verhältniss der aus der Kernhöhlung abgeführten, zu der von der äusseren Oberfläche entwichenen Wärmemenge sicherlich grösser als das der Oberflächen selbst, welches nahezu 1 : 4 ist.

Hieraus kann gefolgert werden, dass die zu Gebote stehende Windmenge mehr als ausreichend war, und daher auch für grössere Caliber genügen wird.

72 Stunden nach dem Gusse konnte man die Mantelform abnehmen und das Gussstück ausheben, ohne durch zu grosse Hitze belästiget zu werden.

Die Kernröhre liess sich ganz leicht ausziehen, wobei man die unerwartete Entdeckung machte, dass die auf selbe aufgewickelte Stricklunte ganz eingeäschert war.

Es musste sich durch das Zusammenziehen des erstarrten Eisens ein kleiner Spielraum bei der Einfügung der Kernröhre in das Stossbodenstück der Formflasche gebildet haben, durch selben Gebläseluft in die Zwischenräume der Lunte eingedrungen sein und so durch die hohe Temperatur und lange Dauer begünstiget, dieses Verbrennen veranlasst haben.

Sowohl die äussere Oberfläche des Gussstückes, als die der Kernhöhlung waren glatt und rein, die Kernröhre selbst geradlinig, unversehrt und zu weiterem Gebrauche tauglich.

Das Abdrehen der Oberfläche, sowie das Ausbohren der circa $^1/_2$ Zoll dicken Eisenschichte im Innern gab keinen Anstand. Das Eisen zeigte sich weich und leicht zu bearbeiten.

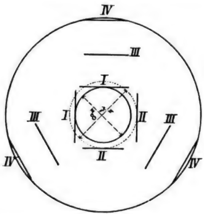
Ebenso wurde das Ziehen des Rohres und die Herstellung des Keilverschlusses anstandslos bewirkt und war bis zum 10. October 1869 beendet.

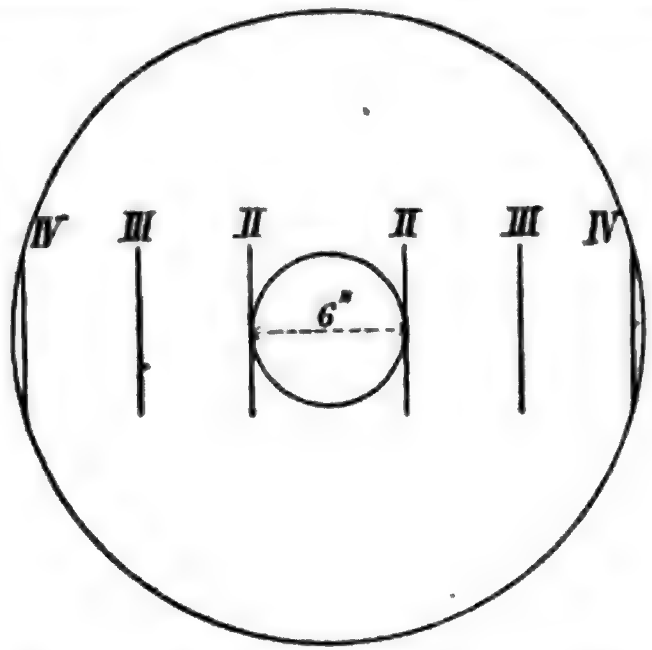
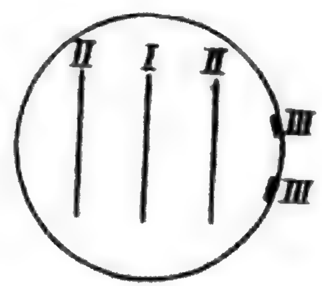
Zur Beurtheilung der erlangten absoluten Festigkeiten wurden aus dem Masselot nächst der Mündungsfläche des Rohres Probestäbchen von $^1/_9$ □Zoll Querschnitt, und zwar zunächst der gegossenen und der wirklichen Bohrung, dann aus der Mitte der Metallstärke und zunächst der äusseren Oberfläche entnommen und dem Zerreissen unterworfen.

Die hierbei erhaltenen Resultate sind in nachstehender Tabelle verzeichnet, und sind denselben, um ein richtiges Urtheil über den Werth des Hohlgusses zu ermöglichen, noch die in analoger Weise erhaltenen Festigkeits-Resultate aus einem 30pfündigen Granat-Kanonen-Rohre, massiv gegossen und im Durchmesser gleich mit dem Mörser-Rohre, dann aus einem eisernen Feld-8-Pfünder-Masselot, der ebenfalls massiv gegossen und dessen Durchmesser nahezu gleich mit der einfachen grössten Wandstärke des Mörser-Rohres war, beigefügt.

Zerreiss-Versuche

mit Eisen aus dem 8'' zöll. Hinterladungs-Mörser, einem 30pf. Granat-Kanonen- und einem 8pf. Feldkanonen-Rohre.

Versuchstag	Caliber der Rohre	Erzeugungs-Ort der Rohre	Erzeugungs-Jahr der Rohre	Durchmesser der Scheiben	Bezeichnung der Stellen, von welchen die Stäbchen von 1/9 □ Zoll Querschnitt aus den Scheiben hergestellt wurden.			Des Stäbchens Bezeichnung	Tragkraft speci-elle (in Wiener Pfunden)	Tragkraft mitt-lere (in Wiener Pfunden)	Absolute Festigkeit pr. 1 □ Zoll (in Wiener Pfunden)
8. Juni 1869	8zöll. eisernes bei Windkühlung hohlgegossenes Mörser-Rohr	Wien, Arsenal	1869	24''	 Grösster Durchmesser des Rohres im gegossenen Zustande 29 1/2''	Aus dem Masselot knapp vor der Mündungsfläche	I. Tangential zu der gegossenen Bohrung	1	3205	3215	28935
								2	3225		
							II. Tangential zu der fertigen Bohrung	1	3135	3190	28710
								2	3245		
							III. Von der Mitte der Wanddicke des gegossenen Rohres	1	3055	3122	28098
								2	3185		
								3	3125		
							IV. Zunächst der Aussenfläche des gegossenen Rohres	1	3445	3322	29898
								2	3455		
								3	3065		

6. October 1865	30pf. Granat-Kanone Nr. 62	Wien, Wieden	1855	24"		Vor der Zündlochgegend	II	2485	2340	21060
							II	2195		
							III	2785	2695	24255
							III	2605		
							IV	3285	3210	28890
							IV	3135		
	8-Pfünder	Wien, Arsenal	1863	10"		Aus dem Masselot knapp vor der Mündungsfläche	I	3205	3205	28845
							II	3195	3175	28575
							II	3155		
							III	3325	3415	30735
							III	3505		

Aus diesen Resultaten ist zu ersehen, dass die Festigkeiten des Eisens bei dem hohl gegossenen Rohre an den verschiedenen Stellen desselben Querschnittes nahezu gleich gefunden wurden, während dieselben bei dem massiv gegossenen Rohre von gleichem Durchmesser nur nahe der Aussenfläche eben so gross sind, nach Innen zu aber bedeutend abnehmen, ferners dass die Eisenfestigkeit in grossen hohlgegossenen Rohren eben so gross ist, als sie in massiv gegossenen kleinen 8-Pfünder-Rohren erhalten wurde, während sonst kleine Rohre immer fester ausfallen als grosse.

Der Hauptvortheil des Hohlgusses scheint demnach darin zu bestehen, dass durch denselben die Dicke der gegossenen Eisenmasse verringert, mithin der Erstarrungs-Process beschleunigt, und hiedurch eine grössere und gleichförmigere Festigkeit des Eisens erzielt wird.

Als nebensächlicher Gewinn ergibt sich auch das durch die Kernhöhlung ersparte Eisen und die Verminderung der Arbeit beim Herstellen der Bohrung, welche Vortheile aber erst bei noch grösseren Calibern in Rechnung kommen können, da sie sonst durch die Kosten der Kühlung wieder aufgewogen werden.

Daten über die beim Gusse des 8zölligen eisernen Hinterladungs-Mörser-Rohres angewendete Luftkühlung des Kernes.

Von **Wenzel Holeček,**
Oberlieutenant im Zeugs-Artillerie-Commando Nr. 15.

Der Kreisquerschnitt der cylindrischen Kernröhre, sowie des an der Ausfluss-Oeffnung gebrauchten, cylindrischen, 2 Schuh langen Ansatzrohres betrug 10 Quadratzoll.

Der Winddruck in der Leitung zunächst dem Einflusse des Windes in die Kernröhre wurde mittelst eines gewöhnlichen, oben offenen, mit Wasser gefüllten Heber-Manometers, der herrschende Luftdruck mittelst eines Normal-Barometers, die Temperatur des Windes im Innern vor dem Eintritte in und nach dem Austritte aus der Kernröhre mittelst zweier hunderttheiligen hochgradigen Thermometer gemessen.

Die während des Kühlens gemachten Beobachtungen bezüglich des Druckes und der Temperatur des Windes in der Leitung und am Ausgang der Kernröhre sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten.

Zeit der Kühlung in Stunden (beobachtete)	Zeit der Kühlung in Secunden (beobachtete)	Zeit der Kühlung in Secunden (interpolirte)	Beobachteter Druck im Innern der Windleitung (in Wiener Zoll)	Beobachteter mittlerer Luftdruck (in Wiener Zoll)	Temperatur des Windes beim Einfluss in die Kernröhre (in Celsiusgraden)	Temperatur des Windes beim Ausfluss aus der Kernröhre, beobachtete (in Celsiusgraden)	Temperatur des Windes beim Ausfluss aus der Kernröhre, interpolirte (in Celsiusgraden)	Bei d. Kühlung erlangte Temperatur-Differenz des Windes	Durch die Kühlung abgeführte Wärmemenge in Wärme-Einheiten
Vor dem Gusse . . .			7			13	.	.	.
Unmittelbar nach dem Gusse			7·75			40	40	27	.
1/4	900	.	8			60	.	.	.
.	.	1000	.			.	69	56	8010·2
1/2	1800	.	8			100	.	.	.
.	.	2000	.			.	99	86	12301·4
3/4	2700	.	8			116	.	.	.
.	.	3000	.			.	117	104	14876·2
1	3600	.	8			120	.	.	.
.	.	4000	.			.	121	108	15448·3
.	.	5000	.			.	124	111	15877·4
1 1/2	5400	.	8			124	.	.	.
.	.	6000	.	27·42	13	.	122	109	15591·4
1 3/4	6300	.	8			119	.	.	.
.	.	7000	.			.	117	104	14876·2
2	7200	.	8			116	.	.	.
.	.	8000	.			.	115	102	14590·1
2 1/4	8100	.	8			115	.	.	.
2 1/2	9000	9000	6·5			114	114	101	14447
2 3/4	9900	.	7			113	.	.	.
.	.	10000	.			.	113	100	14304
3	10800	.	7·5			112	.	.	.
.	.	11000	.			.	112	99	14161
3 1/4	11700	.	7·5			110	.	.	.
.	.	12000	.			.	112	99	14161
3 1/2	12600	.	7·5			110	.	.	.

Zeit der Kühlung			Beobachteter Druck im Innern der Windleitung	Beobachteter mittlerer Luftdruck	Temperatur des Windes			Bei d. Kühlung erlangte Temperaturs-Differenz des Windes	Durch die Kühlung abgeführte Wärmemenge in Wärme-Einheiten
beobachtete		interpolirte			beim Einfluss in die Kernröhre	beim Ausfluss aus der Kernröhre			
						beobachtete	interpolirte		
in									
Stunden	Secunden		in Wiener Zoll		in Celsiusgraden				
.	.	13000	.			.	111	98	14017·9
3¾	13500	.	7			110	.	.	.
.	.	14000	.			.	111	98	14017·9
.	.	15000	.			.	111	98	14017·9
.	.	16000	.			.	111	98	14017·9
4½	16200	.	6·75			110	.	.	.
.	.	17000	.			.	110	97	13874·9
4¾	17100	.	6·75			114	.	.	.
5	18000	18000	7			114	110	97	13874·9
.	.	19000	.			.	110	97	13874·9
5½	19800	.	6·75			110	.	.	.
.	.	20000	.			.	109	96	13731·8
5¾	20700	.	6·25			112	.	.	.
.	.	21000	.	27·42	13	.	109	96	13731·8
6	21600	.	7·5			110	.	.	.
.	.	22000	.			.	108	95	13588·8
6¼	22500	.	7			108	.	.	.
.	.	23000	.			.	108	95	13588·8
6½	23400	.	7			108	.	.	.
.	.	24000	.			.	107	94	13445·8
.	.	25000	.			.	107	94	13445·8
7	25200	.	7			107	.	.	.
.	.	26000	.			.	106	93	13302·7
7¼	26100	.	7·25			105	.	.	.
7½	27000	27000	7·75			106	106	93	13302·7
.	.	28000	.			.	105	92	13159·7
8	28800	.	7			104	.	.	.

Zeit der Kühlung beobachtete in Stunden	Zeit der Kühlung beobachtete in Secunden	Zeit der Kühlung interpolirte in Secunden	Beobachteter Druck im Innern der Windleitung in Wiener Zoll	Beobachteter mittlerer Luftdruck in Wiener Zoll	Temperatur des Windes beim Einfluss in die Kernröhre in Celsiusgraden	Temperatur des Windes beim Ausfluss aus der Kernröhre beobachtete in Celsiusgraden	Temperatur des Windes beim Ausfluss aus der Kernröhre interpolirte in Celsiusgraden	Bei d. Kühlung erlangte Temperaturs-Differenz des Windes in Celsiusgraden	Durch die Kühlung abgeführte Wärmemenge in Wärme-Einheiten
.	.	29000	.			.	104	91	13016·6
.	.	30000	.			.	103	90	12873·6
8½	30600	.	6·75			103	.	.	.
.	.	31000	.			.	103	90	12873·6
8¾	31500	.	6·75			102	.	.	.
.	.	32000	.			.	102	89	12730·6
.	.	33000	.			.	101	88	12587·5
*) 9¼	33300	.	6·75			102	.	.	.
.	.	34000	.			.	100	87	12444·5
.	.	35000	.			.	99	86	12301·4
9¾	35100	.	6·75			133	.	.	.
10	36000	36000	6·75			115	98	85	12158·4
.	.	37000	.			.	97	84	12015·4
10½	37800	.	7	27·42	13	98	.	.	.
.	.	38000	.			.	96	83	11872·3
.	.	39000	.			.	95	82	11729·3
11	39600	.	6·75			94	.	.	.
.	.	40000	.			.	94	81	11586·2
.	.	41000	.			.	93	80	11443·2
11½	41400	.	6·75			92	.	.	.
.	.	42000	.			.	92	79	11300·2
.	.	43000	.			.	91	78	11157·1
*) 12	43200	.	6			91	.	.	.
.	.	44000	.			.	90	77	11014·1
.	.	45000	.			.	89	76	10871·0
12¾	45900	.	6·75			145	.	.	.
.	.	46000	.			.	88	75	10728·0

Zeit der Kühlung: beobachtete in Stunden	Zeit der Kühlung: beobachtete in Secunden	Zeit der Kühlung: interpolirte in Secunden	Beobachteter Druck im Innern der Windleitung (in Wiener Zoll)	Beobachteter mittlerer Luftdruck (in Wiener Zoll)	Temperatur des Windes beim Einfluss in die Kernröhre (in Celsiusgraden)	Temperatur des Windes beim Ausfluss aus der Kernröhre, beobachtete (in Celsiusgraden)	Temperatur des Windes beim Ausfluss aus der Kernröhre, interpolirte (in Celsiusgraden)	Bei d. Kühlung erlangte Temperaturs-Differenz des Windes (in Celsiusgraden)	Durch die Kühlung abgeführte Wärmemenge in Wärme-Einheiten
13	46800	.	7	27·42	13	130	.	.	.
.	.	47000	.			.	87	74	10585·0
.	.	48000	.			.	86	73	10441·9
13½	48600	.	6·75			95	.	.	
.	.	49000	.			.	85	72	10298·9
13¾	49500	.	6			92	.	.	.
.	.	50000	.			.	84	71	10155·8
14	50400	.	6·5			89	.	.	.
.	.	51000	.			.	83	70	10012·8
.	.	52000	.			.	82	69	9869·8
14½	52200	.	7			84	.	.	.
.	.	53000	.			.	81	68	9726·7
*) 15	54000	54000	6·5			80	80	67	9583·7
.	.	55000	.			.	79	66	9440·6
.	.	56000	.			.	79	66	9440·6
.	.	57000	.			.	78	65	9297·6
16	57600	.	7·5			143	.	.	.
.	.	58000	.			.	77	64	9154·6
.	.	59000	.			.	76	63	9011·5
16½	59400	.	7·25			98	.	.	.
.	.	60000	.			.	76	63	9011·5
.	.	61000	.			.	75	62	8868·5
17	61200	.	7			80	.	.	.
.	.	62000	.			.	74	61	8725·4
17½	63000	63000	6·75			78	73	60	8582·4
.	.	64000	.			.	72	59	8439·4
18	64800	.	6			74	.	.	.

Zeit der Kühlung: beobachtete in Stunden	Zeit der Kühlung: beobachtete in Secunden	Zeit der Kühlung: interpolirte in Secunden	Beobachteter Druck im Innern der Windleitung (in Wiener Zoll)	Beobachteter mittlerer Luftdruck (in Wiener Zoll)	Temperatur des Windes beim Einfluss in die Kernröhre (in Celsiusgraden)	Temperatur des Windes beim Ausfluss aus der Kernröhre: beobachtete (in Celsiusgraden)	Temperatur des Windes beim Ausfluss aus der Kernröhre: interpolirte (in Celsiusgraden)	Bei d. Kühlung erlangte Temperaturs-Differenz des Windes	Durch die Kühlung abgeführte Wärmemenge in Wärme-Einheiten
.	.	65000	.			.	71	58	8296·3
.	.	66000	.			.	71	58	8296·3
*) 18½	66600	.	8			70	.	.	.
.	.	67000	.			.	70	57	8153·3
.	.	68000	.			.	69	56	8010·2
.	.	69000	.			.	69	56	8010·2
.	.	70000	.			.	68	55	7867·2
.	.	71000	.			.	67	54	7724·2
20	72000	72000	8			97	67	54	7724·2
.	.	73000	.			.	66	53	7581·1
20½	73800	.	7·25			70	.	.	.
.	.	74000	.			.	66	53	7581·1
.	.	75000	.			.	65	52	7438·1
21	75600	.	7·25			65	.	.	.
.	.	76000	.	27·42	13	.	65	52	7438·1
.	.	77000	.			.	64	51	7295·0
.	.	78000	.			.	64	51	7295·0
.	.	79000	.			.	63	50	7152·0
22	79200	.	8			64	.	.	.
.	.	80000	.			.	63	50	7152·0
.	.	81000	.			.	63	50	7152·0
.	.	82000	.			.	62	49	7009·0
23	82800	.	7·25			62	.	.	.
.	.	83000	.			.	62	49	7009·0
.	.	84000	.			.	62	49	7009·0
23½	84600	.	7·25			62	.	.	.
.	.	85000	.			.	61	48	6865·9
.	.	86000	.			.	61	48	6865·9
*) 24	86400	86400	6·5			60	61	48	2746·4
								Summa .	940659·6

Die in der vorstehenden Tabelle enthaltenen, durch die Kühlung abgeführten Wärmemengen per 1000 Secunden der Kühlzeit wurden aus der allgemeinen calormetrischen Gleichung

$$w = G s t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1.)$$

errechnet, in welcher

w die abgeführte secundliche Wärmemenge in Wärme-Einheiten,

G das Gewicht der per Secunde aus der Kernröhre entströmenden Luft,

s die mittlere specifische Wärme der atmosphärischen Luft bei constantem Druck, und

t die Differenz der Temperaturen zwischen der zu- und abgeführten Luft, respective die Erwärmung derselben durch die Kühlung bedeutet.

Um nun das Gewicht der secundlich aus der Kernröhre ausströmenden Luftmenge zu bestimmen, ist:

$$G = g V \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2.)$$

wo g das Gewicht von 1 Cubikfuss atmosphärischer Luft bei 0° und Normal-Barometerstand, und

V das secundliche Ausfluss-Volumen bedeutet.

---

*) Anmerkung zur vorstehenden Tabelle.

Nach							
9¼	stünd. Kühlung, wurde das Gebläse abgestellt, um die Verhältnisse im Innern der Kernröhre zu beobachten;	20	Minuten hierauf zeigte das Beobachtungsthermometer eine Temperatur des Windes am Ausfluss aus der Kernröhre von	155	°Cels., und die Kernröh. im Innern deutlich	röthl. Schimmer, weshalb die Kühlung nach	9 St. 35 M. wieder begonnen und fortgesetzt wurde.
12		40		150			12 „ 40 „
15		45		160			15 „ 45 „
18½		60		150	einen schw.		19 „ 30 „
24		75		150°	Celsius; das Innere der Kernröhre blieb dunkel;		

hiernach war keine Veranlassung geboten, die künstliche Windkühlung weiter fortzusetzen. Um nun die natürliche Abkühlung des Rohres zu fördern, wurde der Windzuleitungs-Canal in der Dammgrube zunächst der Formflasche geöffnet, auf die Kernröhre ein 16 Schuh langes Blechrohr als Kamin wirkend aufgesetzt, und das Beobachtungs-Thermometer an dessen oberem Ende angebracht. Das Letztere zeigte innerhalb der nächsten sechs Stunden unter Schwankungen Temperaturen von 144—123° C.

Nach 46stündiger Gesammtkühlzeit zeigte das nach Entfernung des 16schuhigen Ansatzrohres auf der Kernröhre befestigte Thermometer 130° C. — 72 Stunden nach dem Gusse war die Abkühlung des Rohres soweit vorgeschritten gewesen, dass die Abnahme der Formflaschentheile und das Abplündern des Formmaterials zulässig war.

Letzteres ist aber nach der allgemeinen aërostatischen Gleichung

$$V = \mu d v \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3.)$$

wobei μ den Ausfluss-Coëfficienten,
d „ Ausfluss-Querschnitt,
v die Ausström-Geschwindigkeit vorstellt.

Nun ist aber nach aërodynamischen Gesetzen für den Ausfluss der atmosphärischen Luft bei geringer Spannung:

$$v = 1249 \sqrt{(1+\beta t)\frac{h}{b+h}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4.),$$

worin:
β den Ausdehnungs-Coëfficienten für atmosphärische Luft,
t die Temperatur der Luft,
h den Manometer- und b den Barometerstand bedeutet.

Hiernach erhält man unter Annahme des mittleren Manometerstandes von 7·0 Wiener Zoll Wasser aus Gleichung 4.)
$v = 173{\cdot}75$ Fuss.

Ferner aus Gleichung 3.)
$V = 9{\cdot}0495$ Cubikfuss bei 13° Celsius Temperatur und 27·42 Wiener Zoll Barometerstand.

Auf 0° und den Normal-Barometerstand von 28·851 Wiener Zoll reducirt wird
$V = 8{\cdot}209$ Cubikfuss.

Damit wird
$G = 0{\cdot}60254$ Wiener Pfund.

Endlich resultirt aus Gleichung 1.) für die secundlich abgeführte Wärmemenge per 1° Celsius
$w = 0{\cdot}14304$ Wärme-Einheiten,
und für die abgeführte Wärmemenge binnen 1000 Secunden und per 1° Celsius
$W = 143{\cdot}04$ Wärme-Einheiten.

Dieser gefundene Werth mit den in der Tafel angegebenen Temperaturs-Differenzen per 1000 Secunden multiplicirt, gibt die daselbst enthaltenen, durch die Kühlung innerhalb des jeweiligen Zeitintervalls abgeführten Wärmemengen.

Wie aus der Tafel ersichtlich, beträgt die innerhalb der 24stündigen Kühlzeit abgeführte gesammte Wärmemenge nach vorstehender Rechnung
940659·6 Wärme-Einheiten.

Eine Durchschnitts-Rechnung, für welche man das errechnete arithmetische Mittel aus den nach der Interpolation von 1000 zu 1000 Secunden erhaltenen Temperaturs-Differenzen, d. i. 76·113° Celsius für die Gesammtzeit der 24stündigen Kühlung als Einheits-Factor annimmt, so, als wäre binnen der eben citirten Beobachtungszeit die Temperatur-Abnahme bei der Kühlung eine stetige gewesen, liefert eine Abfuhr an Wärme von 940660 Wärme-Einheiten.

Um nun die im Gussstück von 16100 Wiener Pfunden unmittelbar nach dem Gusse enthaltene Wärmemenge annäherungsweise zu berechnen, wird vorausgesetzt, dass

1. die Temperatur des in der Gussform enthaltenen Eisens 1500° Celsius,

2. die specifische Wärme des Gusseisens zwischen 0° und 1500° Celsius, im Mittel 0·1298, endlich

3. die beim Schmelzen gebundene, also latente Wärme, wie aus Versuchen von Minary und Résal hervorgeht, für Gusseisen 60 Wärme-Einheiten beträgt.

Mit diesen Annahmen resultirt aus der allgemeinen calorimetrischen Gleichung

$$W = Gst + Gl \quad \ldots\ldots\ldots \quad 5.)$$

für die Gesammt-Wärmemenge des Gussstückes

$W = 4100670$ Wärme-Einheiten.

Mithin wurde durch die Kühlung von Innen an Wärme abgeführt

0·22939 Gesammtwärme,

das ist: 22·9 Percent.

Da der Betrag der latenten Wärme 966000 Wärme-Einheiten ausmacht, und die durch die künstliche Kühlung abgeführte Wärmequantität 940660 Wärme-Einheiten beträgt, so ersieht man auch, dass durch die ausgeübte Kühlung innerhalb der 24stündigen Dauer eine der latenten Wärme ungefähr gleiche Wärmequantität abgeführt wurde.

Allgemeine Grundsätze für die Ausarbeitung von Entwürfen über die Vertheidigungs-Instandsetzung und Genie-Ausrüstung fester Plätze.

Von **Rudolph** Freiherrn von **Türckheim**,

Oberst im Genie-Stabe.

Gleichwie die Heere und Flotten aller Staaten nicht fortwährend in Kriegsbereitschaft gehalten werden können, sondern erst bei eintretender Kriegsgefahr auf den Kriegsfuss gesetzt (ausgerüstet) und nach gesichertem Frieden wieder auf den Friedensfuss zurückgeführt (abgerüstet) zu werden pflegen: ebenso ist es auch hinsichtlich der festen Plätze durch volkswirthschaftliche Rücksichten geboten, dieselben während des Friedens in einem unschlagfertigen Zustande zu erhalten, und erst im Kriegsfalle diejenigen Plätze, welche ihrer Lage nach der Möglichkeit eines feindlichen Angriffes ausgesetzt sind, mit allen Erfordernissen zu ihrer Vertheidigung auszurüsten, d. h. sie in Vertheidigungszustand zu setzen.

Die hier in der weitesten Bedeutung des Wortes zu verstehende Vertheidigungs-Instandsetzung eines festen Platzes umfasst:

1. Die Ergänzung der Friedens-Besatzung, auf die volle Kriegsbesatzung nebst Completirung des Festungs-Stabes;

2. die Approvisionirung des Platzes mit Lebensmitteln nach Massgabe des Standes der Kriegsbesatzung und der möglichen Dauer einer Belagerung;

3. die Armirung des Platzes mit den erforderlichen Geschützen sammt Laffeten, Bettungen etc. nebst der Dotirung desselben mit Munition und sonstigen Artillerie-Ausrüstungs-Erfordernissen;

4. die fortificatorische Vertheidigungs-Instandsetzung nebst der Ausrüstung des Platzes mit den Erfordernissen für die Vertheidigungs-Arbeiten der Genie-Waffe.

Die Disposition bezüglich der Beistellung der Besatzung fällt in den Wirkungskreis des General-Stabes, die Vorsorge für die Approvisionirung in jenen der Armee-Intendanz, die Armirung nebst der artilleristischen Ausrüstung in jenen der Artillerie, endlich die fortificatorische Vertheidigungs-Instandsetzung nebst der Genie-Ausrüstung in den Wirkungskreis der Genie-Waffe.

Es sei hier noch erwähnt, dass man im Allgemeinen zwei Grade der Vertheidigungs-Instandsetzung eines festen Platzes unterscheidet, welche eine engere oder weitere Ausdehnung aller oben unter 1. bis 4. angedeuteten Massnahmen bedingen, nämlich:

A. die Vertheidigungs-Instandsetzung gegen den gewaltsamen Angriff, welche gleich bei, oder unter Umständen selbst vor dem Ausbruche eines Krieges für alle jene festen Plätze angeordnet zu werden pflegt, die im Bereiche des voraussichtlichen Kriegsschauplatzes liegen; dann

B. die Vertheidigungs-Instandsetzung gegen den belagerungsmässigen Angriff, welche für jeden einzelnen Platz dann verfügt wird, wenn nach dem Laufe der Kriegsereignisse die Gefahr eines solchen Angriffes näher an denselben herantritt.

Um nun beim Ausbruche eines Krieges auf die rechtzeitige Versetzung der festen Plätze in den den Umständen entsprechenden Vertheidigungsstand mit Sicherheit rechnen zu können, ist es unerlässlich, dass das Quantum der diesfälligen Erfordernisse nicht erst im letzten Augenblicke, wo die Beischaffung derselben schon unmittelbar eingeleitet werden sollte, ermittelt, sondern vielmehr schon im Voraus auf Grund reiflicher Erwägungen festgestellt werde, so dass im gegebenen Augenblicke nur zur Ausführung bereits vorhandener Entwürfe geschritten zu werden braucht.

Zu diesem Zwecke pflegt man für alle festen Plätze schon in Friedenszeiten, und zwar meistens schon bei ihrer Errichtung, vollständige Besatzungs-, Approvisionirungs- und Armirungs-Entwürfe durch Local-Commissionen ausarbeiten zu lassen, welche nach erfolgter Prüfung und Genehmigung durch das Reichs-Kriegsministerium als feste Norm für den Kriegsfall gelten.

Nur bezüglich der fortificatorischen Vertheidigungs-Instandsetzung der festen Plätze, in Verbindung mit der Ausrüstung derselben mit allen Erfordernissen für die im Laufe der Vertheidigung durch die Genie-Waffe auszuführenden Arbeiten, haben solche in

vorhinein ausgearbeitete und genehmigte Entwürfe, obgleich offenbar nicht minder nothwendig, bisher nicht bestanden.

Dass aber feste Normen für die fortificatorische Vertheidigungs-Instandsetzung und Genie-Ausrüstung der festen Plätze nicht minder nothwendig sind, als für die Kriegsbesatzung, Approvisionirung und Armirung derselben, liegt auf der Hand. Denn so lange sie nicht bestehen, bleibt im eintretenden Kriegsfalle keine andere Wahl, als entweder für die zunächst bedrohten Plätze durch die betreffenden Genie-Directionen solche Entwürfe in grösster Eile ausarbeiten und zur Genehmigung vorlegen zu lassen, oder den Genie-Directoren *plein pouvoir* zu ertheilen, nach eigenem Ermessen zu handeln.

Im ersten Falle kann sowohl in der Verfassung, als auch in der Prüfung und Genehmigung der Vertheidigungs-Instandsetzungs-Entwürfe leicht eine Uebereilung unterlaufen und die rechtzeitige Vollendung der erforderlichen Arbeiten in Frage gestellt werden. Im zweiten Falle bleibt die zweckmässige Durchführung der Vertheidigungs-Instandsetzung von der besonderen Einsicht und Thatkraft der betreffenden Genie-Directoren und der ihnen zugetheilten Officiere abhängig — Factoren, für deren Vorhandsein nicht immer die sichere Garantie vorliegt, und welche auch da, wo sie in hinreichendem Masse vorhanden sind, gewiss noch weit nützlicher verwerthet werden können, wenn ihnen die Gelegenheit geboten wird, mit Ausschluss jeder Uebereilung nach einem schon in ruhigen Zeiten mit reiflicher Ueberlegung entworfenen Plane in Action zu treten.

Erst in der neuesten Zeit ist auch die Ausarbeitung fortificatorischer Vertheidigungs-Instandsetzungs-Entwürfe für sämmtliche feste Plätze der Monarchie als ein dringendes Bedürfniss erkannt worden, und sind bereits diesfällige Aufträge an die Genie-Directionen ergangen.

Der Zweck dieses Aufsatzes ist es nun, zu erörtern, nach welchen Grundsätzen bei der Ausarbeitung dieser Entwürfe vorgegangen werden muss, wenn sie ihrem Zwecke vollständig entsprechen sollen.

Um die Erfordernisse für die in den festen Plätzen im Kriegsfalle durch die Genie-Directionen auszuführenden Arbeiten klar zu stellen, müssen zunächst diese Arbeiten selbst in ihren Haupt-Umrissen skizzirt werden.

Dieselben lassen sich je nach den Zeitperioden, innerhalb deren sie auszuführen sind, in zwei Haupt-Abschnitte eintheilen, nämlich:

A. Arbeiten, welche vor dem Beginne eines feindlichen Angriffes auszuführen sind, und

B. Arbeiten, welche während der Vertheidigung auszuführen sind.

Ad A. Die erstere Zeitperiode umfasst diejenigen Arbeiten, welche gemeinhin unter der Benennung „fortificatorische Vertheidigungs-Instandsetzung“ verstanden werden. Sie haben den Zweck, die Werke des festen Platzes nach allen Seiten hin in die Verfassung zu setzen, einem gewaltsamen Angriffe zu widerstehen, gleichzeitig aber auch alle jene Vorkehrungen gegen einen belagerungsmässigen Angriff zu treffen, zu welchen im Laufe der Belagerung selbst die erforderliche Zeit und Gelegenheit nicht mehr zur Verfügung stehen würden.

Die Natur dieser Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten, die Ausdehnung, in welcher sie herzustellen sind, die zu ihrer Ausführung erforderliche Zeit, endlich das Erforderniss an Arbeitskräften, Materialien und Werkzeugen, sind so sehr von der Beschaffenheit des Platzes selbst, seinem mehr oder weniger vollständigen Ausbaue, dann von den Terrain-Verhältnissen, der Bodenbeschaffenheit, den Orts- und Landesverhältnissen abhängig, dass hierüber eine allgemeine Norm nicht aufgestellt werden kann. Es muss vielmehr über die fortificatorische Vertheidigungs-Instandsetzung jedes einzelnen Platzes ein seinen speciellen Verhältnissen und Bedürfnissen anzupassender Entwurf ausgearbeitet werden, und kann hier nur in allgemeinen Umrissen angedeutet werden, worin die am häufigsten vorkommenden Instandsetzungs-Arbeiten gewöhnlich bestehen, nämlich:

Restaurirung der im Laufe der Zeit durch Setzung, Abschwemmung oder andere Ursachen schadhaft gewordenen Wälle und Brustwehren sämmtlicher Festungswerke; Reinigung ihrer Gräben von den in denselben angesammelten Materialien;

Herrichtung der Emplacements für die zur Abwehr eines gewaltsamen Angriffes sofort aufzustellenden Geschütze, Einschneiden von Scharten in die Brustwehren, Aufschüttung von Plattformen, Herstellung von Traversen, Hand-Munitions-Depots u. s. w., wo solche fehlen sollten;

Herstellung provisorischer bombensicherer Unterkünfte, Unterstände, Munitions- und Proviant-Magazine in den Werken, wo solche Räume gänzlich fehlen oder nur ungenügend vorhanden sind;

Herstellung von Pallisadirungen, Tambourirungen und Sturmpfählen;

Errichtung neuer provisorischer Werke und Batterien an solchen wichtigen Punkten, wo permanente Werke nicht bestehen; eventuell auch Ausbau unvollendeter permanenter Werke im provisorischen Style;

Freimachung der Esplanade durch die Fällung von Bäumen und Hecken, Demolirung von Häusern und Einfriedungen, Zuschüttung von Gräben etc.;

Instandsetzung vorhandener und Neuherstellung fehlender Communicationsstrassen zwischen den einzelnen detachirten Werken und dem Centralplatze;

Etablirung optischer und electrischer Telegraphen-Linien;

Herstellung von Truppen-Unterkunfts-Baracken, Nothspitälern, Depotschoppen für Verpflegs- und sonstige Kriegsbedürfnisse in Plätzen, wo solche Bauten mit Rücksicht auf die volle Kriegsbesatzung nicht hinreichend vorhanden sind; eventuell Adaptirung vorhandener Gebäude zu diesen Zwecken;

Wiederherstellung der Erddecke auf bombensicheren Casernen und Magazinen, wo solche etwa in Friedenszeiten abgetragen worden sein sollte;

ferner in Plätzen, welche an Gewässern liegen:

Instandsetzung und Vervollständigung allenfalls vorhandener Inundations-Vorrichtungen, Reinigung der Zuleitungs- und Abzugsgräben, sowie der Cunetten in Wassergräben, Herstellung von Nothbrücken etc.

Die Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten sind in ihren Haupt-Umrissen durch eine Local-Commission in Antrag zu bringen, welche unter dem Vorsitze des Festungs-Commandanten aus dem Genie- und Artillerie-Director des Platzes nebst anderen erfahrenen Officieren der Genie-Waffe, der Artillerie und des General-Stabes zusammenzusetzen ist.

Das bezügliche Commissions-Protocoll dient dem Genie-Director als Grundlage für die Detail-Ausarbeitung des fortificatorischen Vertheidigungs-Instandsetzungs-Elaborates, welches zu bestehen hat:

a) aus den objectsweise geordneten Projectsplänen;
b) den Vorausmassen, und
c) den Kosten-Voranschlägen über die beantragten Herstellungen, nebst einem Kosten-Summarium;
d) einem Ausweise über den Gesammtbedarf an Baumaterialien;
e) einem Ausweise über die erforderlichen Werkzeuge und Requisiten;
f) einem Ausweise über das Erforderniss an Arbeitskräften; endlich
g) einem Ausführungs-Programme für die Vertheidigungs-Instandsetzung, mit Angabe der Reihenfolge der vorzunehmenden Arbeiten, dann der zur Instandsetzung jedes Objectes, sowie des ganzen Platzes, erforderlichen Zeit.

Die *sub a)* und *b)* angeführten Ausarbeitungen dienen dem Reichs-Kriegsministerium zur Beurtheilung der Zweckmässigkeit der beantragten Arbeiten, jene *sub c)* zur Anweisung der erforderlichen Baugelder.

Die Nachweisungen *sub d), e)* und *f)* ermöglichen es dem Genie-Director, im Falle der Verfügung der Vertheidigungs-Instandsetzung des Platzes, allsogleich zur Sicherstellung sämmtlicher Arbeits-Erfordernisse schreiten zu können, ohne mit der Ermittlung derselben erst noch Zeit zu verlieren.

Das *sub g)* angeführte Programm endlich ist desshalb von besonderer Wichtigkeit und muss mit der grössten Sorgfalt ausgearbeitet werden, weil dasselbe dem Kriegsministerium zur Beurtheilung des Zeitpunktes dient, wann die Vertheidigungs-Instandsetzung eines festen Platzes verfügt werden muss, um auf die rechtzeitige Beendigung derselben mit Sicherheit rechnen zu können. Selbstverständlich ist bei der Reihenfolge der vorzunehmenden Arbeiten darauf Rücksicht zu nehmen, dass vor Allem die einem feindlichen Angriffe zuerst ausgesetzten Werke in Vertheidigungsstand gesetzt werden, und jene Arbeiten zuletzt an die Reihe kommen, welche im Nothfalle auch nach dem Beginne eines Angriffes noch fortgesetzt werden können.

Bei der Vorlage des fortificatorischen Vertheidigungs-Instandsetzungs-Elaborates hat der Genie-Director auch den zweckmässigsten Modus der Ausführung, nämlich ob in eigener Regie oder im Entreprise-Wege, nach Massgabe der Ortsverhältnisse in Vorschlag zu bringen. In der Regel wird sich in Plätzen, wo an soliden und

verlässlichen Unternehmern kein Mangel ist, die Ausführung im Entreprise-Wege empfehlen, nur muss in diesem Falle Vorsorge getroffen werden, dass der Abschluss der bezüglichen Contracte nicht zu viel Zeit in Anspruch nehme. Wo möglich wäre schon in Friedenszeiten mit dem Unternehmer der gewöhnlichen Bauarbeiten der Genie-Direction jene Bedingungen zu vereinbaren, unter welchen er eventuell auch die Ausführung der Vertheidigungs-Instandsetzung zu übernehmen hätte. Gleichzeitig wäre derselbe auch zu verpflichten, nach der Beendigung dieser Arbeiten von den angeschafften Werkzeugen und Requisiten dasjenige, was zu Arbeiten während der Belagerung benöthiget wird, gegen eine festzusetzende Vergütung in brauchbarem Zustande an die Genie-Direction abzugeben.

Obgleich bei der Ausführung der Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten im Entreprise-Wege die Beistellung aller Arbeits-Erfordernisse Sache des Unternehmers ist, so muss der Genie-Director doch strenge darauf halten, dass der Unternehmer sich gleich beim Beginne der Arbeit den ganzen Bedarf an Baumaterialien und Werkzeugen anschaffe und eine hinlängliche Zahl von Arbeitern aufnehme. Denn wird die rechtzeitige Beischaffung irgend eines dieser Bedürfnisse versäumt, so können die hieraus möglicherweise erwachsenden Nachtheile durch keine dem Unternehmer contractlich auferlegte noch so grosse Strafzahlung aufgewogen werden.

Wird in eigener Regie gearbeitet, so werden der Genie-Direction nach Thunlichkeit Militär-Arbeiter vom Festungs-Commando beigestellt, und soferne diese nicht ausreichen, wird sie Civil-Arbeiter anstellen. Die erforderlichen Baumaterialien, Werkzeuge und Requisiten werden von der Genie-Direction, gleichwie für Regie-Bauten im Frieden, nach Bedarf angeschafft, ohne dass es nothwendig wäre, jeden festen Platz schon in Friedenszeiten mit diesen Erfordernissen auszurüsten.

Ad B. Die in der zweiten Zeitperiode, d. i. während der Vertheidigung des Platzes auszuführenden Arbeiten sind zweierlei Art, und zwar:

a) Arbeiten zur Erhöhung der Vertheidigungs-Fähigkeit der auf der Angriffsseite gelegenen Werke und Fronten des Platzes;

b) unmittelbar zur Vertheidigung selbst gehörige (Festungs-Kriegs-) Arbeiten.

Die *sub a)* begriffenen Arbeiten bilden eigentlich die Vervollständigung der Vertheidigungs-Instandsetzung in Bezug auf jene Werke, welche auf der vom Feinde angegriffenen Seite des Platzes liegen.

Es würde nämlich zu einem unnöthigen Zeit-, Kraft- und Geldaufwande führen, wenn sämmtliche Werke eines mit einem feindlichen Angriffe bedrohten festen Platzes schon in vorhinein in jenen vollkommenen Vertheidigungsstand gesetzt würden, welcher sie befähigt, einem belagerungsmässigen Angriffe zu widerstehen. Man wird vielmehr die Werke im Allgemeinen — ähnlich wie dies hinsichtlich ihrer Armirung und Besatzung zu geschehen pflegt — auch in fortificatorischer Hinsicht vorläufig nur gegen einen gewaltsamen Angriff in Vertheidigungsstand setzen, und erst dann, wenn sich aus den Anstalten der vor dem Platze erscheinenden feindlichen Heerestheile die Absicht einer förmlichen Belagerung, sowie die Seite des Platzes, nach welcher diese gerichtet werden soll, erkennen lässt, die belagerungsmässige Vertheidigungs-Instandsetzung der auf der Angriffsseite gelegenen Werke vollenden.

Die diessfalls auszuführenden Arbeiten werden im Allgemeinen in Folgendem bestehen:

Herrichtung der Emplacements für die erst bei der belagerungsmässigen Armirung der Werke aufzustellenden Geschütze; Herstellung gedeckter Geschützstände aus Holz für einzelne derselben;

Vermehrung der bombensichern Unterkünfte und Unterstände nach Bedarf durch provisorische Holzbauten;

Vervollständigung allenfalls vorhandener Minen-Systeme durch die Verlängerung bestehender und Vortreibung neuer Galerien;

Verstärkung der Angriffsseite des Platzes durch feldmässige Zwischenwerke, allenfalls Herstellung von Verbindungslinien und gedeckten Communicationen zwischen einzelnen Werken;

Herstellung von Deckwällen und Erd-Eindeckungen zum Schutze einzelner bei weiterem Fortschritte des Angriffes durch feindliche Projectile bedrohter militärischer Gebäude;

Placirung von Licht-Reflectoren zur Beleuchtung des Aussenfeldes bei Nacht u. s. w.

Die unmittelbar zur Vertheidigung selbst gehörigen Festungs-Kriegsarbeiten begreifen in sich:

Die Ausbesserung der im Laufe der Belagerung durch feindliches Geschützfeuer den Werken zugefügten Beschädigungen;

die Herstellung von Contre-Approchen;

die Demolirung feindlicher Belagerungsarbeiten bei Ausfällen;

die Anlage und Sprengung von Steinfougassen, Flatterminen und Savartinen;

sämmtliche Arbeiten des unterirdischen Vertheidigungskrieges mittels Minen zur Zerstörung feindlicher Verbauungen und Angriffsminen;

die Vorkehrungen zur Abwehr des Sturmes auf in Bresche gelegte Werke und zur Sprengung genommener Werke.

Bezüglich aller dieser während der Belagerung auszuführenden Arbeiten können die Genie-Directionen auf die Herstellung in Entreprise nicht reflectiren, sondern sie sind lediglich auf die militärischen Hilfsmittel angewiesen. Es ergibt sich hieraus die Nothwendigkeit, dass jeder feste Platz in dem Augenblicke, wo seine vollständige Einschliessung beginnen kann, mit allen Erfordernissen für diese Arbeiten vollständig ausgerüstet sei, da von eben diesem Augenblicke an auf den Bezug irgend welcher Bedürfnisse von aussen nicht mehr gerechnet werden kann.

Diese Bedürfnisse sind dreierlei Art, nämlich:

1. Arbeitskraft,
2. Materialien,
3. Werkzeuge und Geräthe.

Was die Arbeitskräfte anbelangt, so werden diese aus den im Platze befindlichen technischen Truppen-Abtheilungen, welche nach Bedarf vom Festungs-Commando durch Arbeits-Detachements von anderen Truppen der Besatzung verstärkt werden, dann aus einer Anzahl bespannter Fuhrwesens-Wägen bestehen. Dafür, dass diese Arbeitskräfte im Bedarfsfalle in hinreichendem Ausmasse zur Verfügung stehen, muss in den Kriegsbesatzungs-Entwürfen der festen Plätze der gehörige Bedacht genommen werden.

An Materialien werden zu den fraglichen Arbeiten hauptsächlich benöthigt:

Starkes vierkantiges Bauholz zu bombensichern Holzbauten;

schwächeres Bauholz zu leichten Holzbauten, Minen-Galerien, Verrammlungen, Brunnen u. s. w.

Rundholz zum Ersatze beschädigter Pallisaden, dann zu Nothbrücken;

Bretter, Latten und Pfosten;

Sandsäcke in grosser Zahl zur Ausbesserung beschossener Erdwerke, zur Herstellung von Traversen und Deckungen, zu Minen-Verdämmungen;

Reisig zur Erzeugung von Faschinen und Schanzkörben;

Nägel verschiedener Art, Eisenklammern, dann Stab- und Schieneneisen zu Bolzen, Bändern und Klammern;

Sprengpulver oder sonstige Spreng-Präparate zu Minen, Fougassen und Steinsprengungen, dann Zündschnüre.

Führt durch den festen Platz oder nahe an demselben eine Eisenbahn vorüber, so soll bei der Annäherung des Feindes eine möglichst lange Strecke derselben durch Abtragung des Oberbaues für den Feind unbenützbar gemacht, und die Schienen sammt einigem Betriebs-Material, namentlich Lowries, im Platze selbst deponirt werden. Die Schienen können dann theils zur Herstellung bombensicherer Decken und zu Stirnblenden für gedeckte Geschützstände, theils zur Legung provisorischer Schienenstränge im Bereiche des Platzes, wodurch der Transport von Geschützen, Munition, Proviant u. s. w. wesentlich erleichtert wird, mit Vortheil verwendet werden.

Zum letzteren Zwecke wird es sich auch als sehr nützlich erweisen, wenn der Unternehmer der Vertheidigungs-Instandsetzung veranlasst wird, sich zur Herstellung grösserer Erdarbeiten leicht verlegbare Arbeitsbahnen anzuschaffen, und dieselben sammt dem zugehörigen Transports-Fuhrwerke nach beendigter Vertheidigungs-Instandsetzung der Genie-Direction gegen eine billige Vergütung zu überlassen.

An Werkzeugen sind im Allgemeinen solche für Erdarbeiten aller Art, für Zimmermanns-, Faschinen-Arbeiten, und da, wo Felsboden vorhanden ist, auch für Steinsprengungen in grosser Zahl, dann Werkzeuge für Tischler-, Maurer- und Schmiede-Arbeiten in geringerem Ausmasse erforderlich.

Von sonstigen Requisiten müssen vorhanden sein:

Fuhrwerke für Material-Transport;

Casern- und Spitals-Requisiten nach Massgabe des Bedarfes für die volle Kriegsbesatzung;

Feuerlösch-Requisiten in sehr ausgiebigem Ausmasse;

Electrische Telegraphen-Apparate sammt Leitungsdrähten und sonstigem Zubehör, oder Signal-Apparate für optische Telegraphie, oder nach Umständen auch Beides;

Electrische Minen-Zündapparate sammt Luftleitungen, Kabeln und Zündern, Minenbohrer, Minen-Rettungs-Apparate;

Licht-Reflectoren mit electrischem Lichte sammt Betriebs-Mechanismus;

Schulhof'sche Röhrenbrunnen, wo solche der Bodenbeschaffenheit nach anwendbar sind;

in Plätzen, welche an Gewässern liegen: Wasserfahrzeuge für den Truppen- und Materialien-Transport;

endlich in Seeplätzen: Seeminen sammt dem für dieselben erforderlichen Sprengmaterial, Leitungen, Zündapparaten und den zur Legung dieser Minen erforderlichen Hilfsmitteln.

Der Gesammtbedarf an Materialien, Werkzeugen und Requisiten für die durch die Genie-Waffe während einer Belagerung auszuführenden Arbeiten bildet die Genie-Ausrüstung eines festen Platzes.

Der Ermittelung dieser Ausrüstungs-Erfordernisse ist der Fall einer Belagerung von der grössten denkbaren Ausdehnung zu Grunde zu legen, und hiebei auf jene Zufälligkeiten Rücksicht zu nehmen, welche die Vertheidigungsarbeiten unvorhergesehener Weise vermehren können, wie z. B. entstehende Feuersbrünste, die Explosion von Munitions-Depôts, Elementar-Ereignisse u. d. gl.

Bei der Entwerfung des Erfordernisses an Werkzeugen ist auf die trag- und fahrbare Schanzzeug-Ausrüstung der technischen Truppenabtheilungen nur in Bezug auf die eigentlichen Festungs-Kriegsarbeiten zu reflectiren.

Nachdem der Gesammtbedarf an Ausrüstungs-Gegenständen entworfen ist, sind von demselben in Abzug zu bringen:

1. Diejenigen Materialien und Geräthe, welche die Genie-Direction schon im Frieden in Vorrath hat, oder welche, für die Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten angeschafft, nach der Beendigung dieser verfügbar bleiben.

2. Diejenigen Gegenstände, deren Anschaffung im Bereiche des Platzes selbst jederzeit in beliebiger Menge bewirkt werden kann, und welche daher nicht in Vorrath gehalten zu werden brauchen, sondern von Fall zu Fall nach Bedarf requirirt werden können.

Der Rest des Gesammtbedarfes ergibt dann jenes Quantum, welches vor der Cernirung des Platzes herbeigeschafft werden muss.

Der Zeitpunct, wann ein fester Platz mit diesen Ausrüstungs-Erfordernissen vollständig versehen sein muss, ist derselbe, wann die Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten beendiget sein müssen, nämlich der Zeitpunct des Beginnes seiner Cernirung. Die Beischaffung dieser Erfordernisse wird daher gleichzeitig mit den Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten anzuordnen und durchzuführen sein.

Die Art der Beischaffung dieser Erfordernisse betreffend, ist folgendes zu bemerken:

1. Jene Gegenstände, deren Anschaffung in dem betreffenden Platze selbst und dessen Umgebung keinen Schwierigkeiten unterliegt, sind durch die Genie-Direction auf dem gewöhnlichen Beschaffungswege ihrer Baubedürfnisse sicherzustellen. Hieher dürften im Allgemeinen gehören: Bau-Materialien und die gewöhnlichen Werkzeuge.

2. Solche Ausrüstungs-Erfordernisse hingegen, welche weder an Ort und Stelle zu haben, noch leicht in kurzer Zeit zu erzeugen sind, wären im Kriegsfalle den bedrohten festen Plätzen aus dem in Wien aufbewahrten Genie-Parke zuzuschieben. Dieser wäre demgemäss in zwei Abtheilungen, nämlich in den Belagerungs- und in den Festungs-Park, zu scheiden. Die letztere Abtheilung hätte die erforderlichen Vorräthe an solchen besonderen Genie-Ausrüstungs-Artikeln zu enthalten, um so viele feste Plätze der Monarchie, als voraussichtlich in einem Kriege zu gleicher Zeit mit feindlichen Angriffen bedroht werden können, damit zu versehen.

Zu diesen besonderen Ausrüstungs-Artikeln gehören: Minenbohrer, electrische Zündapparate sammt Leitungen, Zündschnüre electrische und optische Telegraphen-Apparate sammt allem Zubehör Feldschmieden, Feuerlösch-Requisiten zur Vermehrung der in den Festungen im Frieden vorhandenen u. s. w.

3. Der Bedarf an Minenpulver, soweit derselbe nicht in den festen Plätzen selbst vorhanden ist, sowie an sonstigen neu einzuführenden Spreng-Präparaten, ist den in Vertheidigungsstand zu setzenden festen Plätzen aus der Armee-Munitions-Reserve zuzuschieben.

4. Solche besondere Ausrüstungs-Erfordernisse endlich, welche weder in den festen Plätzen selbst im Bedarfsfalle angeschafft, noch von Wien aus leicht und schnell dahin disponirt werden können, müssten schon in Friedenszeiten für jeden Platz in hinreichender Menge angeschafft und in Depositorien aufbewahrt werden. Hieher gehören z. B. Reflectoren mit electrischem Lichte sammt Betriebs-Maschinen, dann in Küstenplätzen die Erfordernisse des Seeminen-Wesens.

Ueber diese Genie-Ausrüstungs-Erfordernisse der festen Plätze müssten ebenso, wie oben bezüglich der Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten gesagt wurde, schon in Friedenszeiten ganz vollständige Entwürfe auf Grundlage commissioneller Erhebungen ausgearbeitet und zur Genehmigung vorgelegt werden. Erst dann wird jeder Genie-Director, sobald er den Auftrag zur Vertheidigungs-Instandsetzung und zur Beischaffung der Genie-Ausrüstung des seiner Fürsorge anvertrauten festen Platzes erhält, gleich vorweg über die zu ergreifenden Massregeln im Klaren und vor Fehlgriffen in Folge der Uebereilung gesichert sein.

Schiessversuche der britischen Artillerie mit Feld-Geschützen im Laufe des Jahres 1869.

Nach der „*Army and Navy Gazette*“ und dem „*Mechanic's Magazine*“ zusammengestellt von

Anton Ritter **Jüptner** von **Jonstorff**,
Hauptmann im Artillerie-Stabe.

I. Versuche zur Beschaffung gezogener bronzener, für die Vorderladung eingerichteter Feld-Kanonen.

Nachdem selbst die entlegensten asiatischen Reiche, wie China, Japan und Siam, darnach trachten, ihre glatten Geschütze gegen gezogene zu vertauschen, durfte auch die britische Regierung nicht mehr länger zaudern, ihre indische Armee mit gezogenen Feld-Geschützen zu bewaffnen. Wahrscheinlich waren die in früheren Feldzügen unter jenen Himmelsstrichen gemachten Erfahrungen dafür massgebend, dass man sich für das Aufgeben des bei der englischen Land-Artillerie bereits eingeführten Hinterladungs-Systems entschloss und die Vorderladung als erste Bedingung für die neu zu construirenden gezogenen Feld-Kanonen aufstellte.

Angesichts der mannigfaltigen Vortheile, welche bronzene Geschütz-Rohre, und zwar besonders vom ökonomischen Standpunkte aus bieten, wählte man Bronze als Rohr-Material, und es hatte eine der wesentlichsten Aufgaben der mit den neu construirten Geschützen vorzunehmenden Versuche darin zu bestehen, die Ausdauer der Rohre zu bestimmen.

Zur Experimentirung gelangten vier verschiedene Rohre, doch waren immer je zwei derselben nach dem gleichen Systeme gezogen;

und zwar hatte das eine Paar sogenannte Woolwich-, das andere aber La Hitte-Züge, letztere mit einer vom britischen Obersten Maxwell vorgeschlagenen Modification. Dieselbe besteht wesentlich in einer veränderten Stellung der Zugflanken, wodurch ein besseres Centriren des Geschosses bewirkt werden soll. Sämmtliche Rohre hatten einen Bohrungs-Durchmesser von 3 englischen oder 2·893 Wiener Zoll und drei Züge, welche auf 90 englische oder 86·79 Wiener Zoll eine ganze Umdrehung machen. Der Drallwinkel beträgt daher 5 Grad, 58 Minuten, 41 Secunden.

Die wesentlichsten Daten über die vier Versuchs-Rohre lassen sich übrigens aus der nachfolgenden Zusammenstellung, welche für Wiener Mass und Gewicht eingerichtet ist, entnehmen.

Rohr-Nummer	Zug-System	Bohrungs-Durchmesser in Wien. Zoll	Zahl der Züge	Tiefe der Züge in Wien. Linien	Breite der Züge in Wien. Linien	Drallwinkel	Die Züge machen Umdrehungen im Rohre	Länge in W. Zoll: des gezog. Theiles der Bohrung	Länge in W. Zoll: der ganzen Bohrung	Rohrgewicht in Wiener Pfund	Proponirte Pulverladung in Wiener Gewicht
366	Woolwich					5 Grad, 58 Min., 41 Sec.	0·6533	57·66	61·23	735	1 Pfd. 2 Lth.
365	Maxwell	2·983	3	10·6	7·7		0·6533	57·66	61·23	735	1 „ 2 „
364	Woolwich						0·5478	47·54	51·10	544	29·16 „
363	Maxwell						0·5478	47·54	51·10	544	29·16 „

Für die ersten Versuche wurden Hohlgeschosse verwendet; dieselben hatten ein Gewicht von 9 englischen oder 7·3 Wiener Pfund, zwei Reihen 8·7 Wiener Linien breiter Zinkwarzen. Der Abstand beider Reihen betrug, von Warzen-Mittelpunkt zu Warzen-Mittelpunkt gemessen, 3·47, der Durchmesser des Eisenkernes 2·83 Wiener Zoll.

Die Experimentirung begann bei allen vier Rohren mit dem Messen der Anfangs-Geschwindigkeiten, wobei jene aus den mit Maxwell-Zügen versehenen Rohren erzielte eine kleine Ueberlegenheit zeigten. Hierauf wurde zum Messen der Geschoss-Abgangswinkel geschritten; die bezüglichen Resultate stellten sich zu Gunsten des Rohres Nr. 365, das ist das schwerere der beiden mit

Maxwell-Zügen ausgestatteten Geschütze. Der Mittelpunkt des auf 40 Yard (48·2 Schritt) vom Geschütze in einer verticalen Scheibe erzielten Geschoss-Durchganges lag 3·5 englische Zoll ober einer durch den Mündungs-Mittelpunkt gelegten horizontalen Ebene; da auf diese Strecke indessen die durch die Schwere bedingte Senkung des Geschosses 2 englische Zoll betragen würde, so hätte der Geschoss-Durchgang $5^1/_2$ englische Zoll über dem Mündungs-Horizont erfolgen müssen; der Erhebungswinkel beträgt demnach 13 Minuten. Die englische Versuchs-Commission machte gleichzeitig die Beobachtung, dass der Rücklauf erst dann eintritt, wenn das Projectil bereits die Mündung verlassen hat.

Aus den über die weiteren Experimentirungen vorliegenden Berichten lässt sich entnehmen, dass ungeachtet der mit dem Rohre Nr. 365 erlangten günstigen Ergebnisse, dennoch die Versuche mit allen vier Rohren fortgesetzt wurden. An Munizion kamen folgende Geschosse in Verwendung, und zwar:

9pf. Hohlgeschosse, 7·3 Wiener Pfund im Gewicht mit Sprengladungen von 4·89 bis 12·96 Wiener Loth.

9pf. Segment-Granaten, Geschosslänge 6·15 Wiener Zoll.

9pf. Boxer-Shrapnels, enthaltend 35 Füllkugeln, von welchen das Stück 1·44, und 21 Füllkugeln, von welchen das Stück 0·76 Wiener Loth wiegt; diese Shrapnels hatten eine Länge von 7·45 Wiener Zoll und ein Gewicht von 7·19 Wiener Pfund.

9pf. sogenannte Doppel-Hohlgeschosse; über deren Einrichtung findet sich nichts Näheres angegeben; das leere Geschoss wiegt 9, das vollständig adjustirte 9·72 Wiener Pfund; dasselbe ist 11 Wiener Zoll oder 3·8 Kaliber lang und besitzt 14 Loth Sprengladung.

Dem Berichte über einige zu Shoeburyness im Frühjahre des verflossenen Jahres ausgeführte Schiessversuche entnehmen wir nachstehende interessante Daten:

Aus den beiden mit Woolwich-Zügen versehenen Rohren wurden die vorerwähnten Geschoss-Gattungen gegen verschiedene Ziele auf ihre Wirksamkeit erprobt. Der Versuch theilte sich in zwei Serien. Die Schussweite war bei beiden 1000 Yards oder 1205 Schritt.

In der **ersten Serie** diente eine aus alten Schiffstheilen gezimmerte hölzerne Hütte von 44 Fuss im Quadrat Grundfläche als Ziel.

Zuerst wurde dieselbe mit 5 gewöhnlichen und 5 Doppel-Hohlgeschossen unter Anwendung von 6·5 Wiener Loth Geschützladung beworfen, jedoch hiebei kein Treffer erzielt.

Hierauf wurde die Hütte mit 10 gewöhnlichen Hohlgeschossen direct beschossen; fünf davon waren Treffer und explodirten im Innern des Bauwerkes; von 24 darin befindlichen, durch Puppen repräsentirten Männern waren 8 getödtet, 8 verwundet. An den Innenseiten der Wände und des Daches zählte man die Spuren von 50 Sprengstück-Treffern.

Von weiteren 18 Schüssen mit Doppel-Hohlgeschossen trafen ebenfalls nur fünf, welche im Innern sprangen. Von 21 Mann Besatzung waren 4 todt, 6 verwundet; an Dach und Wänden 71 Sprengstück-Treffer bemerkbar.

Ferner 10 geschossene Shrapnels ergaben gleichfalls fünf Treffer, doch kann nur von dreien mit Bestimmtheit gesagt werden, dass sie innerhalb der Hütte explodirten; die aus 28 Mann bestehende Besatzung erlitt einen Verlust von 10 Todten und 3 Verwundeten; an Dach und Wänden liessen sich 92 Treffer erkennen.

Einen verhältnissmässig geringen Effect bewirkten 8 Segment-Geschosse, von denen 6 trafen und im Innern explodirten; von 30 Vertheidigern waren 6 todt, 6 verwundet; Dach und Wände hatten 47 Trefferspuren.

In der **zweiten Serie** bestand das Ziel aus einer feldmässig retranchirten Stellung, in der Front durch etwa ein Dutzend Schützengruben gedeckt; das Ganze hatte eine Ausdehnung von ungefähr 120 Schritt im Gevierte und zählte 100 durch Puppen markirte Vertheidiger. Die Schussweite war dieselbe, wie in der ersten Serie.

Gegen diese Verschanzung feuerten beide mit Woolwich-Zügen versehene Geschütze miteinander 6 Shrapnels mit voller Ladung, und zwar das leichte Rohr mit 29·16 Wiener Loth, das schwere mit 1 Pfund 2 Wiener Loth Pulverladung. Da jedoch eine unrichtige Tempirung gegeben worden war, blieben sämmtliche 6 Schüsse resultatlos. Weitere 6 Shrapnelschüsse mit berichtigter Tempirung setzten indessen ebenfalls nur einen Vertheidiger ausser Gefecht.

Zehn aus denselben Geschützen geschossene Segment-Geschosse ergaben ebenfalls keinen Treffer, sondern fielen, ohne zu explodiren, hinter der Verschanzung in die See.

Sechs Schüsse mit gewöhnlichen Hohlgeschossen hatten keinen anderen Erfolg, als dass eine Puppe durch die Warze eines Projectiles getroffen wurde; ebenso erreichte man durch 8 Hohlgeschoss-Würfe nur die Aussergefechtsetzung eines Vertheidigers.

Sämmtliche Hohlgeschosse waren mit der als Percussions-Zünder eingerichteten hölzernen Boxer-Brandröhre versehen.

Bei einem im Mai v. J. mit den beiden, mit Zügen nach Maxwell versehenen Geschützen vorgenommenen Schiessversuche wurden Boxer-Shrapnels und gewöhnliche Hohlgeschosse mit voller Ladung geschossen. Die Schussweiten waren 800 und 1200 Yard oder 960 und 1446 Schritt. Das Ziel bestand aus 4 Stück, 20 Yard (24 Schritt) hinter einander stehenden Scheiben, jede 8·98 Wiener Fuss hoch und 52 Wiener Fuss breit, so dass dasselbe eine Colonne von 30 Infanteristen oder 18 Reiter Frontbreite darstellte. Der erreichte Erfolg ist aus nachstehender Tabelle zu entnehmen.

Gattung des Geschützes		Zahl der Schüsse	Gattung des Geschosses	Distanz in Schritt	Bleikugel- und Sprengstück-Treffer in der 1. Scheibenreihe	2.	3.	4.	Summe der Treffer	Treffer per Schuss im Mittel
8	Centner wiegendes Rohr mit Maxwell-Zügen	5	Boxer-Shrapnels	960	86	165	89	41	381	76·2
6		5			107	169	56	10	342	68·4
8		5	Hohlgeschosse		13	6	4	15	38	7·6
6		5			3	21	21	15	60	12·0
8		5	Boxer-Shrapnels	1446	169	150	45	16	380	76·0
6		5			37	97	88	58	280	12·0
8		5	Hohlgeschosse		28	52	11	17	108	21·6
6		5			1	3	28	1	33	6·6

Bei einem zweiten Schiessversuche gegen eine Verschanzung von derselben Ausdehnung, wie die bereits früher besprochene,

wurden die beiden Geschütze mit Woolwich-Zügen verwendet. Die Schussweite betrug 1205 Schritt. Fünf 9pf. Boxer-Shrapnels, mit 12·96 Wiener Loth Pulverladung geworfen, hatten keinen anderen Effect, als 3 verwundete Vertheidiger. Fünf andere, mit der Schussladung verfeuerte Shrapnels trafen ebenfalls nur 1 Mann.

Nach dem Verlaufe der weiteren Versuche, über welche indessen bis jetzt nichts Näheres in die Oeffentlichkeit gelangte, entschied sich die englische Versuchs-Commission für die Annahme des schwereren Rohres mit Maxwell-Zügen.

Dasselbe hat im Ganzen bisher 2673, das leichtere 1362 Schüsse gemacht, ohne dienstunfähig geworden zu sein. Unter den Schüssen wurden einmal im Schnellfeuer 50, ein anderesmal 150 Schüsse hintereinander abgegeben, wobei 3 Schuss auf eine Minute entfielen.

Nachdem das adoptirte Rohr 2657 Schüsse gemacht hatte, wurde dasselbe einer Prüfung auf seine Schussrichtigkeit unterzogen.

Bei 6 Schuss mit Hohlgeschossen, 1·42 Wiener Pfund Pulverladung und 5 Grad Elevation, variirte die Schussweite zwischen 2231 und 3202 Schritt; die Seiten-Abweichungen rechts waren zwischen 0·8 und 14 Schritt; der Rücklauf betrug 6·3 bis 7 Wiener Fuss. — Bei 5 Schuss unter 3 Grad Elevation variirte die Schussweite zwischen 1590 und 1729 Schritt, die Abweichungen rechts zwischen 0·24 und 3·6 Schritt. Die Flugzeit betrug 4·2 bis 4·3 Secunden; der Rücklauf 6·75 bis 7·5 Wiener Fuss. Bei 5 Schuss unter 2 Grad Elevation variirte die Schussweite zwischen 1252 und 1352 Schritt, die Abweichungen rechts zwischen 0·24 und 1·2 Schritt. Die Flugzeit betrug 3 Secunden, der Rücklauf 7·5 bis 7·8 Fuss.

Ueber einen zu Shoeburyness mit demselben Rohre vorgenommenen Schiessversuch zum Messen der Anfangsgeschwindigkeit bringt das *„Mechanic's Magazine“* Folgendes:

Die verwendeten 9pfündigen (7·3 Wiener Pfund) Hohlgeschosse waren mit Sand gefüllt und mit einem Holzpfropf verschlossen. Ausser der Normalladung von 1·42 Wiener Pfund wurden noch zwei andere, und zwar von 1·32 und 1·52 Wiener Pfund angewendet. Die Resultate waren bei einer Pulverladung von

1·32 Wiener Pfund . . Anfangsgeschwindigkeit 1311·3 Wiener Fuss.
1·42 „ „ . . . „ „ 1328·7 „ „
1·52 „ „ . . . „ „ 1374·0 „ „

Am Tage nach diesem Versuche feuerte man auf eine 361·5 Schritt entfernte Scheibe von 5·78 Wiener Fuss Höhe und Breite; die Rohr-Axe war 69·4 Wiener Zoll über dem Boden des Schiessplatzes, welchen man horizontal geebnet hatte, erhöht. Bei 45 Minuten Elevation wurde die Scheibe am oberen Rande, und bei 15 Minuten Elevation 7·7 Wiener Zoll vom Boden getroffen. Die englische Commission zog hieraus den Schluss, dass bei dieser Elevation eine zwischen dem Geschütze und der Entfernung von 600 Schritt befindliche Infanterie-Abtheilung von der Höhe der Scheibe nicht überschossen werde.

Ueber die Constructions-Verhältnisse des adoptirten Geschützes, denen wir vergleichsweise jene des österreichischen 4-Pfdrs. beifügen, gibt die nachstehende Tabelle Auskunft.

Benennung	Englische, bronzene 9pf. Vorderladungs-Kanone	Oesterreichische 4pf. bronzene Feld-Kanone
Gewicht des Rohres . . . Pfund	736	470
Hinterwucht . . . . „	6	40
Bohrungs-Durchmesser . . Zoll	2·983	3·083
„ Länge . . . . „	61·227	46·0
Zahl der Züge	3	6
Tiefe „ „ . . . . . Linien	7·7	2
Breite „ „ , oben . . „	10·6	.
„ „ „ , unten . . „	7·7	.
Drallwinkel (constant), Grad, Minuten, Secunden	5 Grad, 58 Min., 41 Sec.	8 Grad, 30 Min.
Länge des gezogenen Bohrungstheiles . . . . Zoll	57·659	41·000
Länge des ganzen Rohres . „	69·422	52·500
Das Geschoss macht Umdrehungen im Rohre	0·644	0·630
Gewicht der Laffete . . . Pfund	953	743
„ „ Protze . . . . „	907	597
„ des ausgerüsteten Geschützes . . . . Pfund	2958	2145
Gewicht des ausgerüsteten Batterie-Munitions-Wagens . Pfund	2971	2757
Das Geschütz hat in der Batterie Schüsse verladen	124	116

Aus dieser kurzen Vergleichung geht hervor, dass der österreichische 4-Pfünder, ungeachtet seines etwas grösseren Kalibers, noch immer um 8 Centner leichter ist, als der neue englische 9-Pfünder. Hinsichtlich dieses letzteren Geschützes ist noch zu erwähnen, dass es mit einer schmiede-eisernen Laffete ausgestattet wurde; zwei solche Laffeten wurden bei den Schiess-Versuchen verwendet, und es hatte die eine 3746, die andere 3360 Schüsse ausgehalten.

2. Schiessversuche mit den bestehenden Feld-Kanonen nach dem Hinterladungs-System Armstrong.

Im Laufe des vergangenen Jahres gelangte eine Reihe von Versuchen mit den in England eingeführten schmiede-eisernen Feld-Kanonen des Hinterladungs-Systems Armstrong zur Ausführung, welche höchst interessante Aufschlüsse über die Wirkungsfähigkeit dieser Waffen bieten. Bei denselben kamen 12pfündige Fuss- und 9pfündige reitende Armstrong-Batterien in Verwendung, welche gegen die verschiedenartigsten Ziele feuerten. Das Versuchsfeld wurde bei Dartmoor gewählt.

Die Versuche eröffnete eine halbe 9pfündige Batterie (3 Geschütze), welche auf eine Schussweite von 1566 Schritt 15 Schüsse mit Segment-Geschossen (mit Zeit- und Percussions-Zündern) gegen ein Ziel aus zwei Scheibenreihen, jede 8·67 Klafter lang und 5·8 Fuss hoch machte. Fast alle Geschosse waren zu weit tempirt, und explodirten erst im Aufschlage. Der Erfolg war sehr gering, und bestand bei der 1. Scheibenreihe aus 5 scharfen und einem matten, bei der 2. aus 3 scharfen Sprengstück- und Segment-Treffern; ausserdem in letzterer noch 1 directer Projectil-Treffer. Auf 1 Schuss entfallen daher nur 0·6 Sprengstück- und Segment-Treffer.

9 Schüsse derselben Geschütze gegen das gleiche Ziel mit Hohlgeschossen, welche ebenfalls mit Zeit- und Percussions-Zündern versehen waren, ergaben in der

1. Scheibenreihe: 2 dir. Treff., 9 scharfe, 1 matt. Sprengstück-Treffer.
2. „ 10 „ 4 „ „ „

Zusammen 24 Sprengstück-Treffer.

Nachdem vor der 1. Scheibenreihe 7 Projectile explodirt hatten, so entfallen auf 1 Schuss 3·4 Sprengstück-Treffer in derselben.

Von 12 weiters verfeuerten 9pf. Boxer-Shrapnels mit Zeitzündern explodirten nur 7 vor der ersten Scheibe, die übrigen gellten und gingen blind. Das Treffresultat war in der

1. Scheibenreihe:	58 scharfe,	9 matte	Bleikugel- u. Sprengstück-Treffer.
2. „	58 „	21 „	„ „ „ „

Zusammen 146 Treffer.

Auf die 1. Scheibenreihe entfallen daher im Mittel per Schuss 9·6 Treffer *).

Hieraufmachte eine halbe 12pf. Batterie 15 Schüsse mit Boxer-Shrapnels (mit Zeitzündern), von denen jedoch nur 4 vor dem Ziele explodirten. Es waren in der

1. Scheibenreihe:	79 scharfe,	9 matte	Bleikugel- u. Sprengstück-Treffer.
2. „	82 „	8 „	„ „ „ „

Zusammen 178 Bleikugel- und Sprengstück-Treffer.

Für die 1. Scheibenreihe entfallen daher per Schuss im Mittel 22 Treffer **).

Mit 15 von derselben halben Batterie verfeuerten Segment-Geschossen (mit Zeit- und Percussions-Zündern) wurden erzielt in der

1. Scheibenreihe:	50 scharfe,	42 matte	Sprengstück-Treffer.
2. „	13 „	14 „	

Bei einem anderen Schiessversuche bestand das Ziel aus einer doppelten Schützenlinie, welche durch 50 Puppen markirt war; dieselben standen knapp hinter dem Kamme eines Hügels, hiedurch theilweise gegen das Feuer der Geschütze gedeckt. Die Schüsse wurden genau beobachtet und hienach geregelt. Das Feuer erfolgte mit geringer Raschheit, so dass im Durchschnitt 4 Minuten von Schuss zu Schuss entfielen. Die Resultate sind in der folgenden Zusammenstellung enthalten.

---

*) Bei den im Jahre 1868 in Oesterreich von den Artillerie-Truppen ausgeführten jährlichen scharfen Uebungen ergab die 4pf. Feld-Kanone beim Schiessen der Shrapnels gegen eine 6 Fuss hohe, 9 Klafter lange Scheibenplanke per Schuss im Mittel auf 1500 Schritt 16, auf 1600 Schritt 13 Treffer. Da die bei den obigen Versuchen verwendeten Scheiben mit denen der österreichischen Artillerie fas übereinstimmen, so lässt sich die Superiorität des österreichischen 4pf. Shrapnel über das 9pf. Boxer-Shrapnel hieraus erkennen.

**) Steht somit mit dem österreichischen 8pf. Shrapnel ungefähr gleich.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Distanz in Schritt	Zahl der Schüsse	Treff-Effect			Anmerkung
				Todte	Verwundete	Zusammen	
12pf. Armstrong-Kanone	Boxer-Shrapnel mit 60 Füllkugeln [1]) .	1446	15	30	10	40	[1]) mit Zeitzünder
	Segment - Geschoss (m. Zeit- u. Percussions-Zündern) [2])		15	21	22	43	[2]) enth. 48 Segmente
	Segment - Geschoss (mit Percussions-Zündern) [3]) . . .		15	18	12	30	[3]) v. d. *Elswick-Company* proponirt
9pf. Armstrong-Kanone	Boxer-Shrapnel (42 Füllkugeln) [4]) . .		15	23	24	47	[4]) mit Zeitzünder
	Segment - Geschoss (Zeit- und Percussions-Zünder) [5]) .		15	22	9	31	[5]) enth. 41 Segmente
	Segment - Geschoss (Percuss.-Zünd.) [5])		15	10	4	14	

Der nächste Schiessversuch erfolgte gegen ein Ziel, welches eine auf Viertel-Distanz geschlossene Infanterie-Colonne vorstellte, welche so hinter einen Hügelkamm placirt war, dass von den Geschützen aus nur die Tête gesehen werden konnte. Markirt wurde die Colonne durch 6 hinter einander aufgestellte Scheiben, jede 8·67 Klafter lang und 5·8 Fuss hoch. Die Erfolge zeigt die nachstehende Tabelle.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Distanz in Schritt	Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen
9pf. Armstrong-Kanonen	Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern, jedes enthält 41 Segmente	1446	15	1.	26	9	35
				2.	53	41	94
				3.	82	77	159
				4.	9	11	20
				5.	6	8	14
				6.	1	2	3
				Summe	175	148	323
				Mittel per Schuss .			21·5
	Geschosse wie vorher, jedoch nur mit Percussions-Zündern		15	1.	48	30	78
				2.	37	62	99
				3.	151	99	250
				4.	24	95	119
				5.	4	4	8
				6.	1	1	2
				Summe	265	291	556
				Mittel per Schuss .			37·0
	Boxer-Shrapnel mit hölzerner Brandröhre		15	1.	48	14	62
				2.	36	40	76
				3.	13	6	19
				4.	35	10	45
				5.	32	11	43
				6.	14	7	21
				Summe	177	88	265
				Mittel per Schuss .			17·7
12pf. Armstrong-Kanonen	Boxer-Shrapnel mit hölzerner Brandröhre	2048	15	1.	41	9	50
				2.	29	15	44
				3.	17	7	24
				4.	12	4	16
				5.	11	7	18
				6.	9	5	14
				Summe	119	47	166
				Mittel per Schuss .			11·1

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Distanz in Schritt	Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen
12pf. Armstrong-Kanonen	Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern	2048	15	1.	94	28	112
				2.	35	33	68
				3.	198	136	334
				4.	172	138	310
				5.	47	36	83
				6.	14	18	32
				Summe	560	389	949
			Mittel per Schuss .				63·3
	Segment-Geschosse mit Percussions-Zündern		15	1.	79	18	97
				2.	63	98	161
				3.	159	126	285
				4.	59	89	148
				5.	7	10	17
				6.	6	6	12
				Summe	373	347	720
			Mittel per Schuss .				48·0

Einer Reihe von anderen Schiessversuchen entnehmen wir Folgendes:

Hinter dem Kamme eines Hügels war eine doppelte Schützenlinie aufgestellt; die Frontbreite betrug 72, der Abstand beider Linien von einander $3\frac{1}{2}$ Schritt. Diese Kette wurde von der 9pf. und hierauf von der 12pf. Armstrong-Batterie beschossen, und hiezu abwechselnd Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern. Segment-Geschosse mit Percussions-Zündern und Shrapnels mit Zeitzündern verwendet. Die Erfolge waren nachstehende:

Gattung der Geschütze	Distanz in Schritt	Shrapnels mit				Segment-Geschosse mit							
		Zeitzündern				Zeit- und Percussions-Zündern				Percussions-Zündern			
		Zahl der Schüsse	Treffer			Zahl der Schüsse	Treffer			Zahl der Schüsse	Treffer		
			scharfe	matte	zusammen		scharfe	matte	zusammen		scharfe	matte	zusammen
9pf. Armstrong-Kanonen	1205	15	23	24	47	15	22	9	31	15	10	4	14
12pf. Armstrong-Kanonen	1446	15	30	15	45	15	21	22	43	15	18	10	28

Eine 9pf. und eine 12pf. Armstrong-Batterie führten ein Batterie- (Schlacht-) Feuer gegen eine Scheibe aus, welche eine 29 Klafter lange, 8·7 Fuss hohe Cavallerie-Front vorstellte. Das Terrain vor der Scheibe war sehr uneben und mit Buschwerk bewachsen. Die Batterien marschirten im Trab gegen die Scheibe, nahmen im Avanciren drei Aufstellungen und feuerten in jeder 3 Schuss per Geschütz, worauf sich dasselbe im Retiriren wiederholte. Die Schussweiten waren unbekannt, weshalb man sich auf jeder Distanz erst einschiessen musste. Die Schussweiten lagen zwischen 964 und 2170 Schritt.

Je eine halbe Batterie feuerte Shrapnels mit Zeitzündern, die andere Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern.

Bei der 9pf. Batterie brauchte man für je drei Schuss einer Distanz per Geschütz bei der Verwendung von

Shrapnels . . . . 3 Minuten, 39·5 Secunden,
Segment-Geschossen 3 „ 52 „ ;

bei der 12pf. Batterie mit

Shrapnels . . . . 4 Minuten, 10 Secunden,
Segment-Geschossen 4 „ 38 „ .

Die Treffresultate enthält die nächste Tabelle.

Gattung der Geschütze und des Batterie-Feuers		Distanz in Schritt	Shrapnels mit Zeitzündern				Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern			
			Zahl der Schüsse	Treffer scharfe	Treffer matte	Treffer zusammen	Zahl der Schüsse	Treffer scharfe	Treffer matte	Treffer zusammen
9pf. Armstrong-Kanonen	im Avanciren	zwischen 964 bis 2170	27	280	44	324	27	29	15	44
	im Retiriren		27	72	25	77	27	91	57	148
12pf. Armstrong-Kanonen	im Avanciren		27	106	35	141	27	20	41	61
	im Retiriren		27	186	48	234	27	202	93	295

Mit Einhaltung eines ähnlichen Vorganges feuerte die 9pf. Batterie gegen **drei** circa $4^2/_3$ Klafter **hinter einander stehende**, 8·7 Klafter **lange und** 5·8 Fuss **hohe Scheiben**; die Batterie nahm vier Aufstellungen und verfeuerte in jeder derselben 2 Schuss per Geschütz. Die Scheiben waren auf dem steilen Abhange eines Hügels placirt, die Schussweiten unbekannt.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritt	Shrapnels mit Zeitzündern					Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern				
		Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	Treffer scharfe	Treffer matte	Treffer zusammen	Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	Treffer scharfe	Treffer matte	Treffer zusammen
9pf. Armstrong-Kanonen	zwischen 240 und 1566	48	1.	48	15	63	48	1.	21	8	29
			2.	39	18	57		2.	15	9	24
			3.	81	7	88		3.	6	6	12
		Summe		168	40	208	Summe		42	23	65
Treffer per Schuss		im Mittel		4·3			im Mittel		1·4		

Hierauf feuerte eine 12pf. Armstrong-Batterie durch fünf Minuten gegen dieselbe Scheibe; die Entfernung war unbekannt und lag zwischen 1500 und 1700 Schritt. Während der angegebenen Zeit wurden 26 Shrapnel- und 15 Segment-Geschoss-Schüsse gemacht; die eine halbe Batterie bediente sich dieser, die andere jener Munitions-Gattung.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritt	Shrapnels mit Zeitzündern					Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern				
		Zahl der Schüsse	Treffer				Zahl der Schüsse	Treffer			
			in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen		in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen
12pf. Armstrong-Kanonen	1500 bis 1700	26	1.	42	4	46	15	1.	39	21	60
			2.	43	11	54		2.	54	89	143
			3.	58	10	68		3.	14	18	32
		Summe		143	25	168	Summe		107	128	233
Treffer per Schuss		im Mittel		6·5			im Mittel		15·7		

Bei einem weiteren Versuche beschoss eine 9pf. Armstrong-Batterie eine zweigliedrige Infanterie-Front, markirt durch zwei hinter einander stehende 8·7 Klafter lange, 5·8 Fuss hohe Scheiben. Die Schussweiten waren in allen Fällen unbekannt. Vorerst feuerte die 9pf. Armstrong-Batterie im Avanciren, aus vier verschiedenen Aufstellungen, in jeder 2 Schuss per Pièce. Drei Geschütze schossen Shrapnels mit Zeitzündern, die drei anderen Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern. Die Schussweiten lagen zwischen 960 und 2170 Schritt.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritt	Shrapnels mit Zeitzündern					Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern				
		Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen	Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen
9pf. Armstrong-Kanonen	zwischen 960 und 2170	24	1.	111	19	130	24	1.	20	6	26
			2.	80	8	88		2.	13	8	21
		Summe		191	27	218	Summe		33	14	47
Treffer per Schuss		im Mittel		9·1			im Mittel		2.0		

Hierauf feuerte dieselbe Batterie durch fünf Minuten gegen dasselbe Ziel mit drei verschiedenen Geschoss-Gattungen; die Entfernungen waren unbekannt und lagen ungefähr zwischen 1500 und 1700 Schritt.

Gattung des Geschützes	Shrapnels mit Zeitzündern					Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern					Segment-Geschosse mit Percussions-Zündern				
	Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen	Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen	Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen
9pf. Armstrong-Kanonen	32	1.	30	9	39	31	1.	14	3	17	34	1.	15	26	41
		2.	6	5	11		2.	4	5	9		2.	1	.	1
	Summe		36	14	50	Summe		18	8	26	Summe		16	26	42
Treffer pr. Schuss	im Mittel		1·6			im Mittel		0·8			im Mittel		1·2		

Gegen zwei 8·7 Klafter lange, 8·98 Fuss hohe, 12 Schritt hinter einander befindliche Cavallerie-Scheiben, welche auf der Abdachung eines Hügels standen, feuerte eine 9pf. Armstrong-Batterie auf der bekannten Entfernung von 1085 Schritt fünf Schuss aus jedem Geschütz; eine halbe Batterie verwendete Shrapnels mit Zeitzündern, die andere Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern. Die Erfolge waren wie nachstehend.

<table>
<tr><th rowspan="4">Gattung des Geschützes</th><th rowspan="4">Distanz in Schritt</th><th colspan="5">Shrapnels mit</th><th colspan="5">Segment-Geschosse mit</th></tr>
<tr><th colspan="5">Zeitzündern</th><th colspan="5">Zeit- und Percussions-Zündern</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Zahl der Schüsse</th><th colspan="4">Treffer</th><th rowspan="2">Zahl der Schüsse</th><th colspan="4">Treffer</th></tr>
<tr><th>in der Scheibe</th><th>scharfe</th><th>matte</th><th>zusammen</th><th>in der Scheibe</th><th>scharfe</th><th>matte</th><th>zusammen</th></tr>
<tr><td rowspan="3">9pf. Armstrong-Kanonen *)</td><td rowspan="3">1085</td><td rowspan="2">15</td><td>1.</td><td>106</td><td>22</td><td>128</td><td rowspan="2">15</td><td>1.</td><td>82</td><td>48</td><td>130</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>94</td><td>43</td><td>137</td><td>2.</td><td>13</td><td>11</td><td>24</td></tr>
<tr><td colspan="2">Summe</td><td>200</td><td>65</td><td>265</td><td colspan="2">Summe</td><td>95</td><td>59</td><td>154</td></tr>
<tr><td colspan="2">Treffer per Schuss</td><td colspan="2">im Mittel</td><td colspan="3">18·3</td><td colspan="2">im Mittel</td><td colspan="3">10·3</td></tr>
</table>

Gegen dasselbe Ziel unterhielt eine 12pf. Armstrong-Batterie durch fünf Minuten ein continuirliches Feuer, wobei 3 Geschütze Shrapnels mit Zeitzündern, 3 aber Segment-Geschosse mit Percussions-Zündern verwendeten. Die Schussweite war bekannt und betrug 1800 Schritt. Die Zahl der in dieser Zeit mit jeder Geschoss-Gattung gemachten Schüsse, sowie die erlangten Resultate sind aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

---

*) Die halbe 9pf. Batterie, welche Shrapnels feuerte, brauchte zu 15 Schüssen 4 Minuten 46 Secunden, die andere halbe Batterie für 15 Segment-Geschoss-Schüsse 4 Minuten 8 Secunden.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritt	Shrapnels mit Zeitzündern					Segment-Geschosse mit Percussions-Zündern				
		Zahl der Schüsse	Treffer				Zahl der Schüsse	Treffer			
			in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen		in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen
12pf. Armstrong-Kanonen	1800	24	1.	90	9	99	32	1.	73	94	167
			2.	38	3	41		2.	72	58	130
		Summe		128	12	140	Summe		145	152	297
Treffer per Schuss		im Mittel		5·8			im Mittel		9·3		

Die 9pf. und die 12pf. Armstrong-Batterie beschossen ferner eine aus sechs Abtheilungen bestehende, auf ¼ Distanz geschlossene Infanterie-Colonne, welche hinter dem Rande eines Hügelkammes so aufgestellt war, dass nur die Tête-Abtheilung von der Batterie aus gesehen werden konnte. Die Distanzen waren bekannt.

Gattung der Geschütze	Distanz in Schritt	Shrapnels mit Zeitzündern					Segment-Geschosse mit Zeit- und Percussions-Zündern					Segment-Geschosse mit Percussions-Zündern				
		Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen	Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen	Zahl der Schüsse	Treffer in der Scheibe	scharfe	matte	zusammen
12pf. Armstrong-Kanonen	2000	9	1.	53	21	74	9	1.	46	11	57	15	1.	52	30	82
			2.	101	30	131		2.	41	25	66		2.	143	121	264
			3.	115	22	137		3.	86	21	107		3.	292	116	408
			4.	102	70	172		4.	49	16	65		4.	130	92	222
			5.	59	13	72		5.	94	31	125		5.	108	40	148
			6.	51	15	66		6.	26	39	65		6.	38	32	70
		Summe		481	171	652	Summe		342	143	485	Summe		763	431	1194
	per Schuss im Mittel			72·4			im Mittel		53·9			im Mittel		86·2		
9pf. Armstrong-Kanonen	1200	14	1.	157	45	202	15	1.	163	41	204	15	1.	31	24	55
			2.	152	45	197		2.	141	57	198		2.	204	132	336
			3.	95	22	117		3.	56	22	78		3.	81	38	119
			4.	76	29	105		4.	26	17	43		4.	18	7	25
			5.	40	17	57		5.	10	2	12		5.	2	.	2
			6.	18	7	25		6.	16	26	42		6.	.	4	4
		Summe		538	165	703	Summe		405	165	570	Summe		400	215	615
	per Schuss im Mittel			50·2			im Mittel		38·0			im Mittel		41·0		

Bei einem späteren Schiessversuche aus der 12pf. Armstrong-Kanone gegen dasselbe Ziel und auf der gleichen Entfernung wurden je 9 Schuss mit Shrapnels mit Percussions-Zündern und mit Segment-Geschossen, ebenfalls mit Percussions-Zündern, abgegeben. Des herrschenden Nebels wegen indessen, welcher dem richtigen Zielen sehr abträglich war, konnte man nur einen massgebenden Schuss mit jeder Geschoss-Art erzielen. Das einzige, angemessen treffende Aufschlag-Shrapnel hatte 96 scharfe und 41 matte, zusammen 137 Treffer; das Segment-Geschoss 93 scharfe, 43 matte, in Allem 136

Treffer. Der Total-Effect der 9 Aufschlag-Shrapnels war 163 scharfe, 64 matte, zusammen 227 Treffer; jener der Segment-Geschosse 198 scharfe, 106 matte, zusammen 304 Treffer.

Den Schluss der Versuche machte die Beschiessung verschiedener Erdbauten. Drei in's Terrain eingeschnittene Geschützstände, jeder 14·5 Fuss lang, 2·4 Fuss tief, mit einer nach vorn abfallenden Sohle, wurden aus 12pf. Armstrong-Kanonen beschossen. Die Geschütze, sowie deren Bedienung waren markirt.

Auf der Schussweite von 1120 Schritt erzielte man mit 12 Schuss von jeder Geschoss-Gattung folgende Resultate, und zwar bei der Verwendung von

Shrapnels mit Zeitzündern:	Segment-Geschossen mit Percussions-Zündern:	Hohlgeschossen mit Zeitzündern:
2 Todte, 2 Verwundete;	3 Todte, — Verwundete;	2 Tode, 1 Vewund.;

auf 1800 Schritt mit

Shrapnels mit Zeitzündern:	Segment-Geschossen mit Percussions-Zündern:	Hohlgeschossen mit Percuss.-Zündern:
2 Todte, — Verwundete;	— Todte, — Verwund.;	— Todte, — Verw.

1 Geschütz demontirt;

Bei Wiederholung des Schiessens auf der gleichen Distanz mit

Segment-Geschosse mit Percussions-Zündern:
— Todte, — Verwundete.

Bei der Beschiessung einer zur Infanterie-Vertheidigung bestimmten Einschneidung, ungefähr 14 Zoll tief, 87 Fuss lang, mit einer $2\frac{1}{2}$ Fuss starken Erdbrustwehre von 20 Mann in 18 Minuten hergestellt, und durch 40 Mann (markirte) in knieender Stellung vertheidigt, erzielte man auf 1800 Schritt mit 12 Schuss von jeder Geschoss-Gattung bei Anwendung von

Shrapnels mit Zeitzündern:	Segment-Geschossen mit Zeit- u. Percuss.-Zündern:	Hohlgeschossen mit Zeitzündern:
7 Todte, 1 Verwund.;	2 Todte, 2 Verwundete;	4 Todte, 4 Verwund.

Auf 1446 Schritt bei Anwendung von

Shrapnels mit Zeitzündern mit 2 Schuss:	Segment-Geschossen mit Percussions-Zündern mit 9 Schuss:	Hohlgeschossen mit Percuss.-Zündern mit 6 Schuss:
2 Todte, 2 Verwundete;	4 Todte, — Verwundete;	2 Todte, — Verw.

Gegen eine gleiche Einschneidung, nur mit 3·9 Fuss starker Brustwehre, und von 20 Mann in 1/2 Stunde erbaut, mit einer doppelten Reihe knieender Vertheidiger besetzt, ergaben auf 1446 Schritt

12 Schuss mit Shrapnels mit Zeitzündern:	7 Schuss mit Segment-Geschossen mit Percussions-Zündern:	12 Schuss mit Hohlgeschossen mit Percuss.-Zündern:
3 Todte, 2 Verwundete;	7 Todte, — Verwund.;	7 Todte, 1 Verwund.

Bei den Beschiessungen dieser beiden Einschneidungen hatte man in jenen Fällen, wo für jedes Geschoss verschiedene Schusszahlen angegeben sind, mit jeder Geschoss-Gattung so lange gefeuert, bis mit jeder zwei massgebende Treffer erzielt worden waren.

Journal-Revue.

Zeitschrift für die schweizerische Artillerie, Jahrgang 1870, 1. bis 3. Heft.

1. Eidgenössische Artillerie-Commission.

Ende November v. J. versammelte sich die eidgenössische Artillerie-Commission zu Thun zur Verhandlung über nachfolgende Gegenstände:

Prüfung der Zündermodelle, welche in Folge der im Juli 1869 eröffneten Concurrenz-Ausschreibung (mit einer Prämie von 10.000 Francs) eingeliefert worden waren. Ungeachtet dieses hochgestellten Preises waren die Ergebnisse der Ausschreibung weder der Zahl, noch der Qualität nach den Wünschen und Erwartungen entsprechend ausgefallen. Kleine Versuche mit drei Concurrenz-Zündern, dann mit abgeänderten Shrapnels und Hohlgeschossen wurden vorgenommen. Experimentirungen mit Designolles'schem und mit prismatischem Pulver stehen in Aussicht.

Zuerkennung der für die besten Leistungen im Wettfeuer und im Shrapnelschiessen ausgesetzten Prämien an die Batterien und Positions-Compagnien. Die Wettfeuer hatten nur mittlere Leistungen ergeben; viele Batterien lassen sich noch Fehler zu Schulden kommen; dieselben werden in Hinkunft von der Bewerbung um Preise ausgeschlossen.

Reorganisation der Centralschule für Artillerie und Theilung derselben in eine Cadreschule mit 2 Uebungs-Batterien, jede zu 6 Geschützen und in eine gesonderte Recrutenschule wird beschlossen.

An sonstigen, das Material und die Ausrüstung der Artillerie betreffenden Beschlüssen wären noch zu erwähnen: einige Veränderungen an der Beschirrung und Zäumung der Trainpferde; die

Fortsetzung von Versuchen in grösserem Massstabe mit eisernen Rädern, welche bisher sehr günstige Resultate ergeben hatten; die Einführung von Munitions-Verschlägen bei den Positions-Geschützen. Der Antrag auf die Einführung von Blousen für die Kanoniere.

2. Die Pulvermühle zu Rottweil am Neckar.

Die Pulvermühle zu Rottweil ist nächst jener zu Spandau eine der besteingerichteten in Europa.

Das dort angefertigte Kriegspulver ist von sehr grosser Gleichmässigkeit, dessen specifisches Gewicht und Dichte von den verschiedensten Erzeugungs-Perioden stets dasselbe.

Täglich werden ohne Nacht-Arbeit 16 Centner Kriegspulver und eine beträchtliche Quantität Sprengpulver erzeugt.

Der Gang der Fabrication ist folgender: Durch die Kessel-Verkohlung werden durchschnittlich 23% Pulverkohle gewonnen.

Zum Pulverisiren werden stets zwei Bestandtheile, Kohle mit Schwefel und Salpeter mit Schwefel, in bestimmten Verhältnissen in Trommeln, welche Längenleisten haben, mit Bronzekugeln verkleinert; hierauf kommen die drei Bestandtheile im Verhältniss von 75:14:11 in lederne Trommeln mit Längenleisten, ebenfalls Bronzekugeln enthaltend, woselbst die Mischung vollzogen wird.

Aus den Mischtrommeln in geneigte Trommelsiebe gebracht, von etwaigen groben Bestandtheilen befreit, angefeuchtet und in die Stampftröge eingesetzt; letztere haben eichene Schwellen mit Löchern und Schiesser mit Bronzeschuhen. Das Stampfen dauert 4 Stunden.

Aus der Stampfe kommt die noch etwas feuchte Pulvermasse, mit mehr oder weniger Pulverstaub vermischt, unter eine Kniehebelpresse; diese besteht aus einem eisernen Gestell und einem doppelten Kniehebel mit Schraube; dann aus einer eisernen Walze von 1500 Pfund Gewicht und 3 Fuss Durchmesser, welche in 12 Minuten eine Umdrehung macht; endlich aus einer Papierwalze von 6 Zoll, und einer Metallwalze, welche die beiden anderen Walzen in Bewegung setzt.

Ueber die Papierwalze läuft ein Tuch ohne Ende, das durch Spannrollen angespannt, und auf welchem die durch einen Trichter herabfallende Pulvermasse unter der eisernen Walze durchgeführt und gepresst wird. Der hiedurch entstehende sehr feste Pulver-

kuchen, von welchem beiderseits der Rand weggeschnitten wird, fällt in einen untergestellten Kasten. Das Kriegspulver erfährt unter dieser Presse einen gleichmässigen Druck von 1400 Centnern.

Der Pulverkuchen wird hierauf durch eiserne Walzen zerkleinert, und auf die Körner-Maschine gebracht. Diese besteht aus einem hölzernen Cylinder von 2 Fuss Höhe und 10 Fuss Durchmesser; in der Mitte desselben befindet sich ein kleinerer Cylinder, der sich in dem grossen um eine verticale gekröpfte Achse bewegt. Letzterer ist mittelst Riemen an der Decke des Locales aufgehängt. Ungefähr zwei Fuss vom Rande des Cylinders befinden sich sechs, ungefähr 2 Fuss weite kreisrunde, mit Metallsieben versehene Oeffnungen. Auf den Sieben liegen schwere, hölzerne Scheiben im beiläufigen Durchmesser von 5 Zoll. Nach oben und unten sind die Siebe durch Deckel verschlossen, von denen der obere eine Oeffnung hat, die mittelst eines tuchenen Schlauches mit einem oberhalb befindlichen feststehenden Trichter in Verbindung steht. Die Siebe sind ferner mit schräg nach abwärts laufenden kurzen Canälen versehen.

Der gröblich verkleinerte Pulverkuchen wird in die Trichter eingetragen und der Apparat in Bewegung gesetzt. Durch die rasche Rotation des inneren, kleinen Cylinders, welcher ungefähr 80 Umdrehungen in der Minute macht, wird der äussere in oscillirende Bewegung gebracht; die Pulvermasse, so wie die hölzernen Scheiben kommen ebenfalls in Rotation, wodurch letztere die Stücke des Pulverkuchens zerdrücken. Das so gekörnte Pulver geht durch die Siebe.

Kriegspulver wird nachher in Polirfässern polirt und in den Trockenräumen, deren Heizung steinerne Oefen bewirken, auf mit Papier belegten Hürden bei einer Temperatur von 50 bis 60 Grad getrocknet; nach dem Trocknen endlich in Trommelsieben oder Staub-Cylindern vom Staube befreit.

Die letzte Arbeit ist das Sortiren. Die Sortir-Maschine besteht aus einem aufgehängten, viereckigen Kasten mit drei übereinander befindlichen Schiebladen, welche durch verschieden feine Siebe getrennt sind. Das oberste Sieb entspricht der Körnergrösse des Geschützpulvers; das mittlere jener des Gewehrpulvers; das unterste lässt noch Staub und zu kleines Korn passiren. Durch die rasche Hin- und Herbewegung des Kastens, sowie durch Stösse, welche dadurch bewirkt werden, dass sich Riemen abwechselnd anspannen und

wieder plötzlich nachlassen, geht das Sortiren mit grosser Raschheit vor sich.

Das Sprengpulver wird in Säcken polirt, die auf hohle, aus Stäben geformte Cylinder gelegt und während der Rotation durch andere Stäbe angedrückt werden.

3. Versuche mit Pulver von Designolles.

In der Schweiz untersuchtes Gewehrpulver dieses Erfinders hatte 78·15 Theile Salpeter, 11·3 Kohle, 9·65 pikrinsaures Kali und 1·86 specifisches Gewicht; Geschützpulver 77·75 Salpeter, 10·72 Kohle, 10·66 pikrinsaures Kali und 1·82 specifisches Gewicht. Die Entzündungs-Temperatur des Gewehrpulvers war ungefähr bei 350° Celsius. Beim Schiessen aus Gewehren ergab es geringere Präcision und tiefer liegende Treffpunkte als gewöhnliches Pulver; es unterbleiben daher alle weiteren Versuche mit ersterem.

Das gelbe Sprengpulver von Designolles besteht aus 50 Theilen Salpeter und 50 Theilen pikrinsaurem Kali.

Ein Rundbalken von gesundem, trockenen Tannenholz, 0·42 Meter stark, 3·6 Meter lang, frei über einen 3 Meter breiten Graben gelegt, beiderseits mit 0·3 Meter Auflage, erhielt 1·2 Meter von jedem Ende entfernt eingebohrte Löcher mit je 63 Gramm Designolles'schen Sprengpulver, welche durch Stoppinen gleichzeitig entzündet wurden. Der Balken wurde in 13 Stücke zerrissen.

Ein 2·4 Meter hohes, 1·8 Meter breites und 0·09 Meter starkes Thor, aus drei Lagen kreuzweis übereinander liegenden Tannenbretern, an die offene Wand eines Unterstandes genagelt, erhielt auf $^2/_3$ der Höhe ein würfelförmiges hölzernes Kästchen mit 1 Kilogramm Designolles'schem Sprengpulver gefüllt, angehängt. Die Sprengung schlug das Kästchen durch das Thor und bespickte die 2·4 Meter entfernte Rückwand des Unterstandes mit Holzsplittern; das Thor war nicht demolirt, sondern zeigte nur in der äusseren Breterlage ein rechteckiges Loch von ungefähr 0·21 Meter Breite und 0·27 Meter Höhe, während die inneren Breterlagen in einer Höhe und Breite von 0·5 Meter zerrissen waren. Ein zweites Kästchen mit 0·5 Kilogramm Designolles'schem Sprengpulver gegen ein ähnliches Thor auf $^2/_3$ der Höhe gehängt, der Deckel des Kästchens mit einem kopfgrossen Kieselsteine beschwert, brachte fast eine grössere Wirkung hervor, als die frühere Ladung von 1 Kilogramm; das

Kästchen wurde wieder durch das Thor gleichsam durchgeschlagen, die Oeffnung zeigte ziemlich scharfe Ränder und war 0·21 Meter hoch und 0·3 Meter breit. Der Kieselstein zersplitterte und es war die Decke des Unterstandes mit Steinsplittern bespickt.

Die Bohlendecke eines gedeckten Geschützstandes erhielt unter einem der Bindebalken, getragen durch einen 0·12 Meter starken Pfahl, ein würfelförmiges Kästchen mit 0·7 Kilogramm Designolles'schem Sprengpulver angelegt. Die Sprengung bewirkte in der Decke eine nahezu quadratische Oeffnung von denselben Dimensionen, wie das Kästchen, und in der darüber liegenden Erdschichte einen Trichter von 0·9 bis 1·2 Meter Durchmesser. Der Bindebalken, an dem das Kästchen lag, erhielt einen Eindruck, der nächst liegende wurde beschädigt, der Stützpfahl des Kästchens um 0·09 Meter verkürzt und am oberen Ende wie ein Meissel zugespitzt.

Wie bei anderen Proben, so hat sich auch bei diesen Sprengversuchen die ungemein heftige Sprengwirkung des Designolles'schen Sprengpulvers gezeigt.

4. Das Schiessen aus dem französischen Infanterie-Gewehr vom Jahre 1866.

Die im Jahre 1868 mit dem französischen Hinterladungs-Gewehr vom Jahre 1866 von einem 700 Mann starken Jäger-Bataillon auf dem Schiessplatze zu Strassburg bei günstigen Witterungs-Verhältnissen erzielten Resultate lassen einen Ueberblick der Leistungsfähigkeit dieser Waffe in der Hand der Truppen zu. Die Mannschaft hatte im Durchschnitte $2^1/_2$ Jahre Dienstzeit, war aber erst seit kurzer Zeit mit dem neuen Gewehre bewaffnet. Im Ganzen wurden mit 41940 Schuss, 16506 Treffer oder 39.3 Percent erzielt.

Scheibenschiessen einzelner Soldaten.

Distanz in		Zahl der Schüsse	Ziel-Object	Treffer-Percente	Feuer-Geschwindigkeit
Meter	Schritt				
200	263	8196	Das Ziel war 2 Meter (6·33 W. Fuss) hoch und so oftmal 50 Centimeter (19 W. Zoll) breit, als die Schussweite Hunderte von Meter betrug	53·11	4 Schuss in einer Minute
300	395	8238		47·89	
400	527	4098		35·53	
500	650	2724		31·57	
600	791	2037		27·09	
800	1054	2031		28·01	
1000	1318	1350		15·70	

Tirailleur-Feuer.

Art der Feuer-Abgabe	Zahl der Schüsse	Treffer-Percente	Zahl der pr. Mann in einer Minute gemachten Schüsse	Ziel-Object
Stehenden Fusses, Distanz 395 Schritt . .	3054	22·23	5	6·33' hoch, 19'' breit (einzelner Mann)
Von 725 Schritt im Avanciren und Retiriren . .	3054	35·65	4	6·33' hoch, 79'' breit (Schützen-Gruppe)
Von 1054 Schritt im Avanciren und Retiriren . .	3054	36·44	4	6·33' hoch, 158'' breit (Front in Zugsbreite)

Abtheilungs-Feuer.

Art der Feuer-Abgabe	Distanz in		Zahl der Schüsse	Ziel-Object	Zahl der per Mann in einer Minute gemachten Schüsse	Treffer-Percente
	Meter	Schritt				
Einzeln-Feuer . .	400	527	1026	6·33 Fuss hoch, 25·3 Fuss breit	5	49·02
Zugs-Feuer . . .	400	527	1026		4	47·66
" " . . .	500	659	1026		4	38·10
" " . . .	600	791	1026		4	28·65

5. Eidgenössische Artillerie.

Da nun das metrische Mass- und Gewichts-System in der Schweiz neben dem bestehenden eidgenössischen Mass- und Gewichts-System gesetzlich anerkannt ist und somit das letztere bald allgemein verdrängt sein dürfte, so ist in Aussicht genommen, mit diesem Jahre das metrische System bei der Artillerie als ferner-

hin allein gültiges Mass- und Gewichts-System einzuführen*). In consequenter Durchführung dieser Massregel sollen nicht nur die jetzigen Fuss und Pfund mit ihren Unter-Abtheilungen ausser Gebrauch gesetzt, sondern auch das Schrittmass beseitigt und durch den Meter ersetzt werden, zu welchem Behufe bereits eine entsprechende neue Herausgabe der Schusstafeln vorbereitet wird.

Unglücksfall zu Thun am 16. Februar 1870.

Bei den in der Schweiz mit Concurrenz-Zündern vorgenommenen Versuchen, ereignete sich am 16. Februar l. J. ein Unfall, der erneuert zeigt, wie gefährlich die Verwendung von Zünd-Apparaten mit Percussions-Anfeuerung werden kann.

Man warf 4pfündige Hohlgeschosse mit kleiner Ladung, um zu sehen, ob unter diesen Verhältnissen der Percussions-Apparat eines der concurrirenden Doppelzünders functionire. Beim Ansetzen des 14. Hohlgeschosses machte sich ein Widerstand bemerkbar, welchen Nr. 2 zu überwinden sich anstrengte, wodurch der Vorstecker entweder aus dem Geschosse herausfiel oder doch so gebogen wurde, dass der Percuteur Spielraum erhielt, und die Explosion des Projectiles beim Ansetzen erfolgte. Der Nr. 2 wurde der rechte Arm am Ellbogen, der linke an der Handwurzel abgerissen; ausserdem verlor dieselbe ein Auge. J.

Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins.

I. Ueber die Erfolge der Dynamit-Sprengungen am Buchenberg auf der Staatsbahnlinie von Wien nach Brünn. Vortrag des H. A. Köstlin, Ober-Inspector der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, gehalten im November 1869.

In der Einleitung wird dankend die Bereitwilligkeit anerkannt, mit welcher das k. k. Reichs-Kriegsministerium seinerzeit die Trauzl'sche Dynamit-Patronen der genannten Bahnverwaltung zur Disposition stellte; gleichzeitig wird der Verdienste gedacht, welche sich Herr Oberlieutenant Trauzl um die Einführung des Dynamits

---

*) Dasselbe geschieht jetzt, in Folge der beschlossenen Einführung des metrischen Masses für den norddeutschen Bund, in der gesammten Militär-Technik Preussens und Würtembergs. A. d. R.

für Civil-Bauzwecke im Vorjahre erworben hat, und erwähnt, dass alle seine hierauf bezüglichen Angaben durch die gemachten Erfahrungen bestätigt worden sind.

Der Beschreibung des Einschnittes am Buchenberg entnehmen wir, dass der Hauptstock des Letzteren aus festem Syenit besteht, in dem umfangreiche Nester von reinem Feldspath und Quarz eingesprengt sind. In Folge der Härte derselben, fast mehr noch in Folge der Wahrnehmung, dass die Felsmassen auf ihrer fetten Lehm-Unterlage zu rutschen begannen, sah man sich gezwungen, das Project während der Ausführung dahin abzuändern, dass man sich bloss auf die Durchbohrung des mittleren — 31 Klafter langen — Bergtheiles beschränkte, wodurch die Sprengmassen auf circa 500 Cubik-Klafter Tunnel-Material und auf 5671 Cubik-Klafter Einschnitts-Material, also zusammen auf 6171 Cubik-Klafter reducirt wurden.

Die bekannten Vortheile berührend, welche sich bei Anwendung von Dynamit schon für die Bohrarbeit ergeben, ferner die Bezugsquelle desselben, dann die Lade- und Zünd-Methode besprechend, theilt der Redner mit, dass sich, nach angestellten Messungen und Beobachtungen, die Wirkung des Dynamits zu jener des Schwarzpulvers (bei Annahme gleicher Volumtheile der Sprengmittel) wie 7 : 1 verhalten habe, daher weit schwächere Ladungen, als wie bei Pulversprengungen, angewendet werden können.

Bezüglich der Zeitersparniss gelangte man überdiess zu folgenden Erfahrungen:

1. Bei Anwendung von Dynamit bedurfte man zur Sprengung von einer Cubik-Klafter im mittelharten feinkörnigen Syenit 15 Current-Fuss, 1 zöllige Bohrloch-Arbeit und 60 Arbeitsstunden; bei Schwarzpulver aber 24 Currentfuss, $^5/_4$ zöllige Bohrloch-Arbeit und 120 Arbeitsstunden.

2. In sehr festem Syenit oder reinem Granit wurden für Dynamit 28 Currentfuss Bohrloch-Länge oder 168 Arbeitsstunden, hingegen für Schwarzpulver 48 Currentfuss Bohrloch und 336 Arbeitsstunden benöthigt.

3. In Lagen, welche vorherrschend aus Feldspath oder Quarz bestanden, erforderte die Sprengung einer Cubik-Klafter bei Dynamit-Anwendung: 35 Currentfuss Bohrloch, daher 350 Arbeitsstunden; bei Anwendung von Schwarzpulver: 65 Currentfuss Bohrloch oder 780 Arbeitsstunden.

Die Kosten einer Cubikklafter Felssprengung stellten sich, unter der Voraussetzung, dass die Felsmassen von allen Seiten gespannt sind, wie diess bei dem erwähnten Einschnitte der Fall war, durchschnittlich auf:

	Bei Verwendung von					
	Dynamit			Pulver		
	Einh.	Preis	Betrag	Einh.	Preis	Betrag
ad 1.) In mittelhartem Syenit.						
Bohrung per Arbeitsstunde, fl. 0·10 Fuss / Arbeitsstunden	15 / 60	0·10	6·00	24 / 120	0·10	12·00
Schärfen und Abnützen der Bohrer per Stück	20	0·08	1·60	33	0·08	2·64
Sprengmittel . . . . Pfund	2·5	1·25	3·12	6·0	0·38	2·28
Zünder . . . . Klafter	5·0	0·04	0·20	9·0	0·04	0·36
Kapseln . . . . Stück	12	0 015	0·18	.	.	.
Zur Verkleinerung des gesprengten Materiales . . . . . Arbeitsstunden	15	0·10	1·50	20	0·10	2·00
Zusammen .	.	.	12·60			19·28
Ersparung bei Dynamit circa	.	.	.	33%		.
ad 2.) In sehr festem Syenit oder reinem Granit.						
Bohrung . . . . . Fuss / Arbeitsstunden	28 / 168	0·10	16·80	48 / 336	0·10	35·60
Schärfen und Abnützen von Gezäh Stück	28	0·15	4·20	50	0·15	7·50
Sprengmittel . . . . Pfund	3·5	1·25	4·37	9·0	0·38	3·42
Zünder . . . . Klafter	7	0·04	0·28	12	0·04	0·48
Kapseln . . . . Stück	20	0·015	0·30	.	.	.
Verkleinerung des Materiales, Arbeitsstunden	20	0·10	2·00	30	0·10	3·00
Zusammen .	.	.	27·95			48·00
Ersparung bei Dynamit	.	.	.	42%		.
ad 3.) In Lagen von Feldspath oder Quarz.						
Bohrung . . . . . Fuss / Arbeitsstunden	35 / 350	0·10	35·00	65 / 780	0·10	78·00
Schärfen und Abnützen des Gezäh Stück	40	0·38	15·20	50	0·38	19·00
Sprengmittel . . . . Pfund	6	1·25	7·50	20	0·38	7·60
Zünder . . . . Klafter	12	0·04	0·48	30	0·04	1·20
Kapseln . . . . Stück	46	0·015	0·69	.	.	.
Verkleinerung des Materiales, Arbeitsstunden	10	0·10	1·00	30	0·10	3·00
Zusammen .	.	.	59·87			108·80
Ersparung bei Dynamit	.	.	.	45%		.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass — unter sonst gleichen Verhältnissen — die Kostenersparniss bei Anwendung des Dynamits mit der Härte des Gesteins zunimmt, wozu noch der Umstand hinzutritt, dass in Fällen, wo die Kraft des Pulvers sich gegen die Widerstandsfähigkeit des Gesteins als ungenügend erwies, das Dynamit noch immer mit gutem Erfolge angewendet werden konnte.

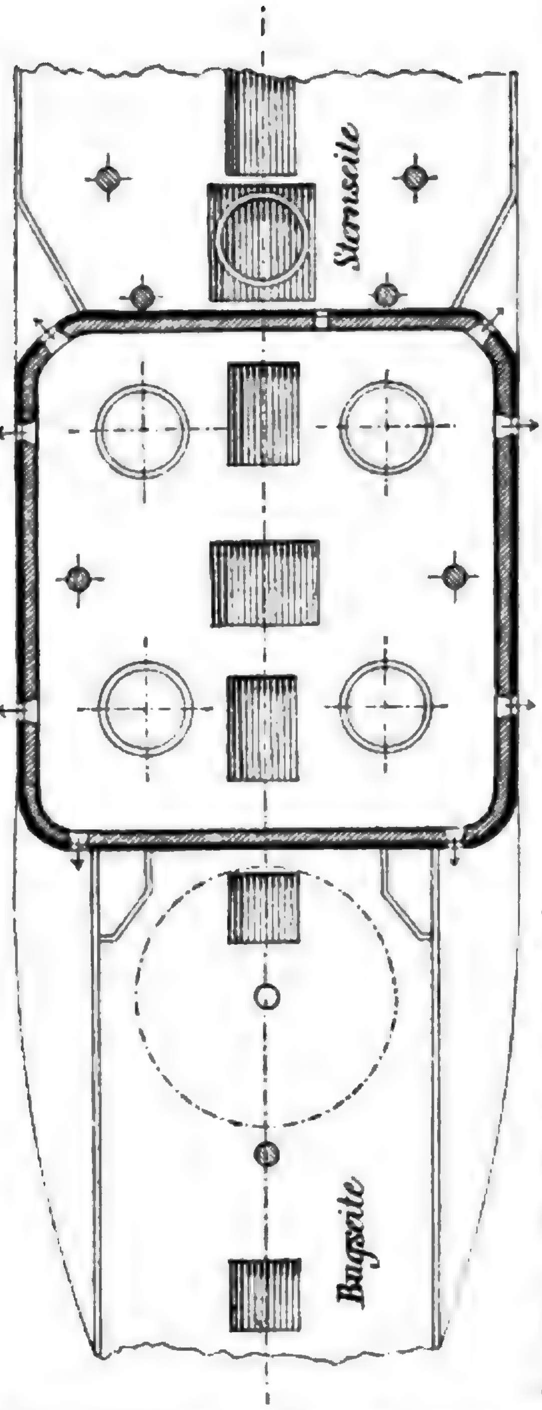
Nachdem also die Erwartungen in Erfüllung gegangen sind, welche man an die Verwendung des Dynamits geknüpft hatte, ferners der Bezug dieses Sprengmaterials durch Zollherabsetzung und durch die Aufnahme desselben unter die Frachtartikel der Eisenbahnen sich bedeutend vereinfacht hat, so glaubt Herr Köstlin, dass nun der allgemeinen Anwendung des Dynamits nichts mehr im Wege stehe und schliesst mit einer warmen Anempfehlung desselben für alle ähnliche Zwecke.

II. Das Casemattschiff „Custoza" unserer Kriegsmarine, von J. R. v. Romako, k. k. Schiffsbau-Inspector.

Da dieser interessante Aufsatz sammt seinen ausführlichen Plänen mehr Schiffbau-Details enthält, als Raum und Zweck dieser Mittheilungen wiederzugeben erlauben, so müssen wir uns beschränken, im folgenden nur diejenigen Daten herauszuheben, welche für unsere Leser von Interesse sein dürften.

In der allgemeinen Besprechung des Typus des genannten Schiffes wird einerseits die Wichtigkeit betont, welche die Ramme als Offensivwaffe besitzt, anderseits darauf hingewiesen, dass ein Schiff, dessen Typus es ermöglicht, in der vortheilhaftesten Defensiv-Stellung, das ist Bug gegen Breitseite, die ganze Offensivkraft zu concentriren, welche in der Ramme und dem Breitseiten-Geschützfeuer liegt, ein bedeutendes Uebergewicht gegenüber denjenigen Schiffen besitzen müsse, welche Ramme und grösstmöglichste Geschützwirkung bloss getrennt (letztere überdiess bei gleichzeitiger Blossstellung der eigenen schwachen Seite, der Breitseite) zur Wirkung zu bringen vermögen.

Diese Erwägungen gaben schon im Jahre 1868 zu wesentlichen Abänderungen des damals ziemlich weit fortgeschrittenen Casemattschiffes „Lissa" Veranlassung, und bestimmten Herrn von Romako im Jahre 1869 für zwei neue schwere Schlachtschiffe Sr. Majestät Kriegs-Marine: „Custoza" und „Albrecht," das „Bugbatterie-



Skizze des Batterie-Deckplanes.

Casemattsystem" vorzuschlagen und nach erhaltener Genehmigung zur Ausführung zu bringen.

Das Charakteristische des Bugbatterie-Typus besteht darin, dass die ungepanzerten Schiffswände vor der Casematte etwas zurücktreten (siehe Skizze des Batteriedeckplanes), wodurch die Möglichkeit geboten wird, in der vorderen gepanzerten Querwand der Casematte 4 Stückpforten anzuordnen, durch welche in der Längenrichtung gefeuert werden kann. Eine ähnliche Anordnung greift auch in der rückwärtigen Casematte-Wand, jedoch mit dem Unterschiede Platz, dass die dort aufgestellten Geschütze nur in einem gewissen Winkel mit der Kielrichtung schiessen können. Da ferner die Geschütze der Casematte, statt wie bisher auf einem Decke placirt zu sein, in gleicher Zahl auf zwei Decken vertheilt sind, so lassen sich alle Geschütze mittelst unter der Oberfläche des Deckes versenkten Drehscheiben je nach Bedarf entweder zur Abgabe von Breitseiten-Lagen, oder zum Feuern in der Längenrichtung (resp. nach rückwärts unter einem gewissen Winkel mit derselben) gebrauchen.

Die Bestückung der Custoza ist für 8 Stück 600 Pfünder berechnet, ausserdem sollen noch 6 leichte Geschütze auf das Oberdeck kommen.

Die Haupt-Dimensionen der Custoza sind:

	Wiener Mass.
Länge zwischen den Perpendikeln	291' 6'';
Grösste Breite (über Panzer)	56';
Tiefgang vorn	21' 6 3/4'';

	Wiener Mass.
Tiefgang hinten (echter)	25' 9 3/4'';
Panzerlinie unter Wasser	4' 8 3/4'';
Panzerdicke in der Wasserlinie	8 2/3'';
Holzunterlagen-Dicke unter Panzer	9 bis 11'';
Deplacement in Tonnen à 1814 Wiener Pfund .	7004·7 Tonnen.

Die zweiflügelige Propeller-Schraube (System Griffith) hat 22' 6'' im Durchmesser; die Maschinen haben 1000 nominelle Pferdekräfte und sind nach einem neuen System construirt, welches, sowohl was Leichtigkeit, als Ersparniss an Brennmaterial anbelangt, grosse Vortheile gegen die früheren zu bieten verspricht.

S.

Notizen.

Physiologische Wirkungen des Sprengöles und der daraus hergestellten Präparate.

Das k. k. Militär-Sanitäts-Comité hat über Auftrag des Reichs-Kriegs-Ministeriums an dieses einen Bericht über die physiologischen Wirkungen des Sprengöls und Dynamits erstattet, dessen wesentlichste Daten hier im Auszuge mitgetheilt werden.

Ohne auf die unter den Autoren herrschenden Differenzen hinsichtlich der Wirkungsweise des Nitroglycerins an Menschen und Thieren näher einzugehen, welche auf die verschiedenen Darstellungsweisen des Nitroglycerins zurückzuführen sind, fasste das Comité nur das physiologische und toxische Verhalten des käuflichen Sprengöles, sowie die Mittel zur Abwehr seiner schädlichen Einwirkungen ins Auge.

Nach C. Nyströms Untersuchungen, welcher umfassende Studien über das im Handel circulirende (in Folge nicht genügenden Auswaschens gewöhnlich sauer reagirende) rohe Sprengöl gemacht hat, ist dasselbe, wenn auch in sehr geringem Grade, flüchtig und im Zustande einer beständigen Selbstzersetzung. Ob es schon die geringen Spuren des sich verflüchtigenden Sprengöls, oder die während der Selbstzersetzung entweichenden flüchtigen Producte sind, welche krankhafte Zufälle bewirken, kann wohl bis jetzt nicht mit Bestimmtheit entschieden werden. Doch so viel ist sicher, dass beim Aufenthalt in Räumen, wo Sprengöl — roh oder als Dynamit verarbeitet — mit der Luft in Berührung kommt, die Menschen genau von denselben krankhaften Zufällen ergriffen werden, wie nach Benetzung mit Nitroglycerin oder kleinen innerlich genommenen Dosen, wobei allerdings noch manche die Verflüchtigung unterstützende Factoren mitwirken dürften.

Da das Nitroglycerin mit Aether- oder alkoholischen Dämpfen weit leichter verflüchtigt, als mit Wasserdämpfen, so folgt, dass das

wegen seiner geringeren Explosionsgefahr oft vorkommende methylisirte Sprengöl, in dem sich etwa 25% Methylalkohol befinden, sowohl wegen seiner grösseren Flüchtigkeit als auch leichteren Resorbirbarkeit bei Berührung mit der Haut noch gesundheitsschädlicher als das reine Präparat wirken müsse. Selbstverständlich werden auch die von der Trennung des methylisirten Nitroglycerins herrührenden Wässer eine nachtheilige Einwirkung auf die Gesundheit üben, und müssen darum rasch beseitigt, oder, wenn die Wiedergewinnung des Holzgeistes beabsichtigt wird, in gutschliessende Gefässe gebracht werden.

Nach Untersuchungen von Nyström, Demme und Anderen rufen schon wenige Centigramme, innerlich genommen, sehr bald ein eigenthümliches Gefühl von Kratzen im Schlunde, vermehrte Speichelabsonderung und nach wenigen Minuten einen dumpfen drückenden Kopfschmerz, meist in Verbindung mit dem Gefühl von Klopfen in der Stirn oder den Schläfen, sowie die Empfindung von Ziehen in den Kaumuskeln hervor, welche Erscheinungen nach einigen Stunden wieder verschwinden. Dieselben Zufälle stellen sich aber auch dann ein, wenn das Nitroglycerin oder Dynamit mit der Haut in Berührung kommt, und die Absorbtionsfähigkeit der Haut ist so gross, dass schon ein auf die Finger fallender Tropfen, trotz sofortigen Abwischens, Kopfweh und Ueblichkeiten hervorruft.

Auch die beim Explodiren des Sprengöls wirkenden Gase üben in ähnlicher Weise eine schädliche Wirkung aus, sie werden aber von den Bergleuten weniger gefürchtet, wie Pulverminengase, die mehr Athemnoth bedingen; doch rufen sie wenigstens Anfangs klopfenden Kopfschmerz über den Augen hervor, der mehrere Stunden anhält. Allmählig, etwa nach einem Monate, werden sowohl die Minenarbeiter, als die beim Laden der Patronen beschäftigten Personen völlig immun; beim Aufgeben der Beschäftigung und Wiederbeginn derselben treten die nämlichen Beschwerden, jedoch in schwächerem Grade, wieder ein. Demme, der seine Versuche an einer grossen Zahl von Kranken angestellt hatte, kam zu dem Resultate, dass auf die bis jetzt erwähnten geringfügigen Einwirkungen weder cumulative Wirkung noch nachtheilige Folgen selbst bei länger anhaltendem Gebrauche bemerkt werden.

Grosse Gaben von Sprengöl, wie sie bei zufälligen oder absichtlichen Vergiftungen beobachtet wurden, bewirken augenblick-

liches Brennen im Munde, Würgen, Erbrechen, Magen- und Darmschmerzen, höchst lästiges mehrere Tage anhaltendes Kopfweh, heftigen Schwindel, Schwäche, Zittern am ganzen Körper, zeitweise später andauernde Bewusstlosigkeit, Deliriren, im Anfange neben profusem Schweiss, Aufregung, späterhin Abnahme der Frequenz und Abschwächung der Herzthätigkeit, Verlangsamung der schwächer, zuletzt stertorös werdenden Respiration, Schleimrasseln in den Luftwegen und vollständige Lähmung der Muskeln der kalt werdenden Extremitäten neben Parese der Gesichts-, Augen- und Kaumuskeln. Die Stuhlentleerungen sind wegen allgemein herabgesetzter Erregbarkeit schwierig zu erzielen.

Diese hier geschilderten Vergiftungssymptome erfolgten auf Dosen, die in einzelnen Fällen mehrere Quentchen, selbst Lothe betrugen, ohne dass der Tod erfolgte, wobei jedoch baldiges Erbrechen und anderweitige günstige Umstände mitgewirkt haben mochten.

Nach Genuss übermässiger Quantitäten (in einem Falle trank ein 9jähriges Mädchen eine volle Flasche, in einem zweiten ein Bauer mehrere schwedische Quart statt Schnaps, in einem dritten ein Eisenbahnarbeiter ein grosses nicht näher bestimmbares Quantum) erfolgte der Tod in 6 bis 1 Stunde unter comatösen Erscheinungen, denen Delirien vorausgingen, automatischem Greifen nach dem Kopfe und den Symptomen starker Athemnoth, offenbar als Folge der erlahmenden Thätigkeit der respiratorischen Muskel, namentlich des Zwerchfelles, dessen Contractionen auch in nicht tödtlich endenden Fällen sich abgeschwächt und sehr unvollkommen äussern. In der Leiche findet sich das Blut flüssig und dunkel, wie beim Erstickungs-Tod. Erfolgt der Tod später, so bemerkt man, wie Versuche an Thieren lehren, die Schleimhaut des Magens und des Darmcanales in hohem Grade entzündet.

Ein Gegenmittel ist bis jetzt nicht bekannt. Vom chemischen Standpunkte könnte nur Aetzkali und Jodwasserstoffsäure, welche das Nitroglycerin zersetzen, in Betracht gezogen werden. Doch sind Beide ihrer zerstörenden Wirkung auf die Gewebe wegen, nicht anwendbar.

Da die höheren Grade der Vergiftung durch Erscheinungen sich aussprechen, welche unbedingt auf eine progressive Erlahmung der respiratorischen Muskel schliessen lassen, so wird bei einem eingetretenen Vergiftungsfalle, nachdem zuvor auf die Entleerung

des Giftes aus den ersten Wegen durch Brech- oder Abführmittel gesorgt worden ist, die Behandlung in der Richtung wie bei Vergiftungen mit in ähnlicher Weise tödtenden Substanzen erfolgen müssen.

Als empfehlenswerth erscheinen:

1. Blutegel an Schläfe und Zitzenfortsatze zur Mässigung der in Folge von Gefässparalyse bestehenden Hyperämie des Gehirns und seiner Umhüllungen. Aus gleichem Grunde, sowie zur Erhöhung, resp. Erregung der Respirations-Thätigkeit:
2. Eiskalte Umschläge oder Uebergiessungen des Kopfes;
3. Reizende Klystiere;
4. Anregung respiratorischer Bewegungen durch geeignete Reizmittel und im äussersten Falle Unterhaltung künstlicher Respiration. Ausserdem dürften noch von besonderem Nutzen subcutane Injectionen des *Extr. haemostaticum* behufs Erregung der vasomotorischen Nerven, und in derselben Absicht, sowie als Nervenimpuls gebendes Mittel überhaupt, starker schwarzer Caffee angezeigt sein, dem übrigens auch eine prophylaktische Bedeutung gegen die nachtheiligen Einwirkungen des Sprengöles durch Berührung oder Emanation zugeschrieben wird, und der vielleicht zur Mässigung des lästigen Kopfschmerzes am meisten beitragen dürfte.

Einen ausgiebigen Schutz vor den toxischen Wirkungen der Nitroglycerinpräparate wird man zunächst darin suchen müssen, dass ausser den bereits angedeuteten Massregeln, die Arbeiter mit dicken Fellhandschuhen versehen werden, um die Benetzung der Finger mit diesem Gifte zu verhindern, dass dieselben während der Arbeit sich enthalten, Speisen zu geniessen und in dem Falle, als ihre Hände mit Sprengöl oder Dynamit in Berührung gekommen wären, sie sogleich angewiesen werden, die benetzten Stellen mit verdünnter Kalilösung und dann mit reinem Wasser zu waschen, wobei nicht übersehen werden darf, dass durch die Aetzlauge die Haut für die nächste Zeit resorptionsfähiger gemacht wird.

Da die Arbeiter bei längerer Verwendung sich einen hohen Grad von Immunität gegen dieses Gift erwerben, so sind die an dessen Einwirkung gewöhnten dem Geschäfte zu erhalten, und solche, die selbst noch nach längerer Zeit von diesem Gifte zu sehr afficirt werden, durch andere zu ersetzen.

Ueberhaupt erscheint ein auf die Kenntniss aller Manipulationsdetails basirtes sanitätspolizeiliches Regulativ für die Arbeiter, dessen Verfassung das Militär-Sanitätscomité in Aussicht genommen hat, unerlässlich. H.

Versuche mit Hale'schen Raketen zu Shoeburyness.

Am 10. Februar l. J. wurden in Shoeburyness auf Grund von Berichten, welche ein schlechtes Verhalten der Hale'schen Rotations-Raketen in Folge eingetretener Deteriorirung anzeigten, Versuche mit denselben vorgenommen. Demzufolge wählte man Stichproben von Raketen älterer und neuerer Erzeugung aus, welche sodann verschossen wurden.

In der ersten Serie wurden 24pfündige Raketen mit glatten Hülsen, erzeugt im September 1866, verwendet. Zehn Schüsse unter 15 Grad Elevation ergaben höchst verschiedene Schussweiten und Flugzeiten, und zwar variirten erstere zwischen 1747 und 2256 Schritt, letztere zwischen 7·7 und 9·6 Secunden. Hierauf verfeuerte man 7 Stück 24pfündige Raketen mit kannelirten Hülsen, welche erst im Dezember 1869 angefertigt worden waren; die Elevazion war dieselbe, wie früher; die Schussweiten lagen zwischen 409 und 1401 Schritt, die Flugzeiten zwischen 3 und 6 Secunden. Weitere 10 Raketen derselben Gattung, erst im Jänner l. J. erzeugt, ergaben bei der gleichen Elevation Schussweiten von 897 und 1807 Schritt, und Flugzeiten von 4·2 bis 7·8 Secunden.

Nach diesem Versuche kamen 12pfündige Raketen in Verwendung, welche man speciell hiezu hatte anfertigen lassen; eine Anzahl derselben hatte glatte, die übrigen kannelirte Hülsen. Fünf Schüsse mit Raketen letzterer Gattung unter 10 Grad Elevation gaben Schussweiten von 60 bis 412 Schritt und Seiten-Abweichungen von 7 Schritt links bis 6 Schritt rechts; die kleinste Flugzeit betrug 1·9, die grösste 2·7 Secunden. — Bei fünf Raketen derselben Art, unter 15 Grad Elevation verschossen, erreichte man Schussweiten von 1265 und 1752 Schritt; die Abweichungen waren zwar alle rechts, wechselten aber zwischen 55 und 130 Schritt, die Grenzen der Flugzeiten zeigten 6·4 und 9 Secunden. — Zehn gleiche Raketen unter 20 Grad Elevation verfeuert, hatten Flugzeiten zwischen

7·8 und 10·9 Secunden, Schussweiten zwischen 2318 und 2410 Schritt mit einer mittleren Abweichung von 228 Schritt rechts.

Fünf Raketen mit glatten Hülsen unter 10 Grad Elevation erreichten 207 bis 763 Schritt mit Abweichungen von 5 Schritt rechts und 25 Schritt links; die Flugzeiten lagen zwischen 2 und 3·3 Secunden. — Fünf ebensolche Raketen unter 15 Grad Elevation gaben Schussweiten von 1231 und 1611 Schritt mit Abweichungen von 60 bis 146 Schritt rechts und Flugzeiten von 5·9 bis 7·7 Secunden. — Zehn dieser Raketen wurden schliesslich unter 20 Grad Elevation verschossen und gaben eine mittlere Schussweite von 2494 Schritt und 240 Schritt Abweichung rechts mit variirenden Flugzeiten von 8·8 bis 12·1 Secunden.

Aus den Ergebnissen dieser Versuche ist zu entnehmen, dass auch die seit langen Jahren in England mit Rotations-Raketen unternommenen Versuche zu keinem günstigen Resultate führten, und dass die Hoffnung immer mehr schwindet, selbst mit verhältnissmässig schweren Raketen Befriedigendes zu erlangen. J.

(Mechanic's Magazine.)

Der 30 Tonnen-Dampf-Krahn der königl. engl. Geschütz-Werfte zu Chatham.

Anfangs dieses Jahres wurde auf obiger Werfte ein Dampf-Krahn erprobt und den englischen Regierungs-Organen übergeben, welcher bestimmt ist, Marine-Geschütze bis zu 30 Tonnen Gewicht von Schiffen und auf dieselben zu heben und zu den stärksten Artillerie-Hebzeugen gehört, die bisher erzeugt wurden.

Nach der im „*Engineering*“ enthaltenen Beschreibung und Abbildung ist die Construction desselben ebenso solid als compendiös; da ferner dabei alle neueren Erfahrungen und Verbesserungen in der Mechanik sorgfältig berücksichtigt wurden, so verspricht man sich von demselben um so vorzüglichere Leistungen, als die Probe erwies, dass er selbst das Doppelte der Last zu heben im Stande ist, für die er ursprünglich bestimmt war.

Der Unterbau des Krahns besteht aus Concrete und ist 30' dick. Auf demselben ist eine eiserne Unterlags-Platte mittelst vier 5zöll. Schraubenbolzen befestigt, in welcher die 12'' starke schmiedeiserne Krahn-Spindel eingelassen ist, um die sich die Dampfmaschine, Krahn-Balken und das Krahn-Gestelle drehen lassen. Das untere Ende der Krahn-Balken ruht, mit dem gusseisernen Gestelle fest

verbunden, auf 2 gusseisernen Rollen, die 3' im Durchmesser haben, auf einer Rollbahn aus demselben Metalle laufen und mit Hilfe eines entsprechenden Triebwerkes in Bewegung gesetzt werden können. Die zwei 40' langen Krahn-Balken werden durch Hförmige Träger aus gewalztem Eisen gebildet, sind gehörig untereinander verstrebt, weiters mit dem Gestelle durch 40' lange und 4½" dicke Zugstangen verbunden, welche einerseits an den Kopfenden der Krahn-Balken, anderseits an dem oberen Gestellende befestigt sind. Zwischen den Krahn-Balken und Zugstangen sind die nöthigen Leitrollen für die Krahn-Kette angebracht.

Schliesslich müssen wir noch hinzufügen, dass zwei direct wirkende Dampfmaschinen den mehrerwähnten Krahn zur Action bringen, deren Cylinder 6¾' im Durchmesser haben und zur Umsetzung der Bewegung eingerichtet sind; ferner, dass der Höhenunterschied zwischen dem Rollenmittelpunct (am Kopfende des Krahn-Balkens) und dem Niveau der Unterlags-Platte 36' beträgt, während die Mitte des Krahn-Hakens beim Umdrehen einen Kreisbogen von 33' Halbmesser beschreiben wird. S.

(Engineering.)

Auflassung von Landskrona.

Da die genannte Festung den gegenwärtigen Forderungen an eine Befestigung nicht mehr entspricht, überdiess auch keinen wirklichen Schutz für den Hafen zu Landskrona gewährt, da es ferners bis auf Weiteres nicht in Aussicht steht, die Kosten daran verwenden zu können, um die Festung in einen wünschenswerthen Zustand zu versetzen, so hat der König von Schweden bestimmt, dass die Festung Landskrona vom Beginn des gegenwärtigen Jahres aufhören soll, zu den Festungen des Reiches zu zählen.

(Milit. Wochenblatt.)

Diesjährige Belagerungs- und Vertheidigungs-Uebungen im Lager zu Châlons.

Das Lager zu Châlons soll heuer vom 1. Juni bis 1. September und zwar bloss in einer Serie bezogen werden. 3 Infanterie-Divisionen, 1 Division Cavallerie sind wie in früheren Jahren, nebstdem aber mehr Genietruppen als bisher hiezu ausersehen. Den Oberbefehl im Lager wird Divisions-General Frossard des Genie-Corps, Gouver-

neur des kaiserlichen Prinzen, führen. Kaiser und Kaiserin beabsichtigen, längere Zeit im Lager zuzubringen, der kaiserliche Prinz wird während der halben Dauer desselben dort verweilen.

Unabhängig von den gewöhnlichen Truppen-Manövern und von jenen Uebungen, welche jährlich zur Sammlung von Erfahrungen über die neuen Handfeuerwaffen erfolgen, sollen heuer practische Studien über permanente Befestigung, über Angriff und Vertheidigung von Festungen und selbst über den unterirdischen Krieg *(guerre des taupes*, wie ihn die französischen Soldaten nennen) in grossem Massstabe durchgeführt werden. Eine grössere Zahl von Sapeur- und Mineur-Compagnien — den 3 Genie-Regimentern entnommen — wird desshalb nebst jenen Compagnien in das Lager beordert werden, welche den Infanterie-Divisionen ohnehin constant zugewiesen sind. Diese Genietruppen werden ein regelmässiges Fort ziemlicher Ausdehnung errichten, das eine hinlängliche Zahl von Vertheidigern aufnehmen und einigermassen eine permanente Befestigung vorstellen kann. Parallelen, Annäherungen, Belagerungsbatterien, dann Fougassen und Minen sollen zur Ausführung kommen, was nicht bloss als Studie für Artillerie und Genietruppe, sondern auch dazu dienen soll, die anderen Waffengattungen mit den verschiedenen Vorgängen beim Angriffe und bei der Vertheidigung fester Plätze vertrauter zu machen.

Es scheint, dass man, um die Tragweite dieser Uebung zu erhöhen und um sich der Wirklichkeit möglichst zu nähern, die Minen des Vertheidigers gegen die Angriffswerke wirklich spielen zu lassen beabsichtigt. Ueberhaupt spricht Alles dafür, dass das heurige Lager — vom ersten Genie-General Frankreichs befehligt, der vor Sebastopol, besonders beim Angriffe des Malakoff, so viel militärisches Talent gezeigt und in Italien an der Spitze eines Armee-Corps gestanden — die Gelegenheit zu einer Reihe der interessantesten Studien liefern wird.

An dem zahlreichen Besuche Wissbegieriger, auch von Seite fremder Armeen, ist daher nicht zu zweifeln. T.

(Illustration militaire.)

Gewehrwesen in Frankreich.

Das mehrerwähnte Exposé *de la situation de l'empire* für 1869 sagt über diesen Gegenstand Folgendes:

Es sind 1869 in den vier kaiserlichen Gewehrfabriken im Ganzen 322.900 Chassepot-Gewehre verfertigt worden, so dass Ende 1869 ein Gesammtvorrath von 926.000 dieser Gewehre vorhanden war. Gleichzeitig sind 97.474 ältere Gewehre in Hinterlader umgeändert worden, so dass die Gesammtzahl dieser umgeänderten Gewehre 347.115 beträgt. Es sind im Jahre 1869 durch die Artillerie 42 Millionen Chassepot-Patronen angefertigt und dadurch ein Gesammtvorrath von 120 Millionen solcher Patronen erzielt worden.

(Mil. Wochbl.)

Treffwahrscheinlichkeit italiänischer Hinterladungs-Gewehre.

Die *„Rivista militare"* enthält in dem Decemberheft des Jahrganges 1869 einige Daten über die Treffwahrscheinlichkeit des italiänischen Hinterladungs-Gewehres beim freihändigen Schiessen, welche wir in der folgenden Tabelle wiedergeben.

Distanz in		Treffer-Procente gegen ein Ziel von			
Mètres	Schritt	Manneshöhe und Mannesbreite	Manneshöhe und 16 Mannbreiten Front	6·33 Fuss Höhe und 4·75 Fuss Breite	6·33 Fuss Höhe und 14·24 Fuss Breite
75	99	70	92	88	95
100	132	92	100	100	100
150	198	86	100	100	100
200	264	50	90	90	93
300	396	34	80	70	82
400	528	12	65	34	60
550	725	.	45	16	36
750	989	.	20	6	12

J.

(Riv. milit.)

Die Handwaffen der k. russischen Armee.

Aus dem Russischen von **Anton Zdeněk,**
Hauptmann im Artillerie-Stabe.

Dieser Aufsatz kann als die Fortsetzung der im 7. und 8. Heft des Jahrganges 1869 der „Mittheilungen des Artillerie-Comité" enthaltenen Notizen über die k. russische Artillerie betrachtet werden. Die Behelfe dazu wurden ebenfalls dem „Handbuch für russische Officiere," und zwar zum grössten Theile dem vom Artillerie-Obersten Fischer bearbeiteten 11. Abschnitte dieses Handbuches, die meisten Figuren dagegen dem „Elementar-Curs der Artillerie" von W. Schklarewitsch und W. Tschebischef entnommen.

Alle in Ziffern angeführten Daten sind in Wiener Mass und Gewicht ausgedrückt.

Wie bei allen Armeen grösserer Staaten, so zeigt sich auch in Russland das Streben, die Armee mit schnell, weit und sicher schiessenden Hinterladern auszurüsten. Zur Zeit des Ercheinens des früher erwähnten Handbuches, im Sommer des vorigen Jahres, war noch kein System für die Erzeugung neuer Gewehre definitiv angenommen. Es sind jedoch vorläufig bei einigen Abtheilungen der Infanterie in Hinterladung (nach 4 verschiedenen Systemen) umgestaltete Gewehre in Verwendung, daher die russische Armee in dieser Hinsicht als erst in einem Uebergangs-Stadium befindlich zu betrachten ist.

Im Nachstehenden wird zuerst die gegen die Mitte des vorigen Jahres normirte Ausrüstung der russischen Truppen mit Handwaffen und dann die Beschreibung dieser Waffen und der ihnen zugehörenden Munition gegeben.

Ausrüstung der russischen Truppen mit Handwaffen.

Reguläre Truppen.

a) Infanterie. Die Feldtruppen, Festungs-Regimenter, Festungs- und Linien-Bataillone sind mit gezogenen Percussions-Gewehren (Vorderlader mit 6''' russisch Caliber) ausgerüstet. Die sämmtlichen Feldtruppen werden später Hinterladungs-Gewehre erhalten; einige Abtheilungen derselben sind schon gegenwärtig mit 6linigen, gezogenen, in Hinterlader umgestalteten Gewehren versehen. Die Garde-Infanterie-Division hat Zündnadelgewehre nach dem SystemKarl & Sohn. Die Gubernial-Bataillone und einige Theile der Garnisons-Truppen führen noch glatte Gewehre.

Zu jedem Gewehre gehört ein Bajonnet.

Die Mannschaft der Garde-, der Grenadier- und der Sapeur-Bataillone, die Spielleute und die Unterofficiere der Infanterie, mit Ausnahme der Unterofficiere der Schützen-Abtheilungen, haben Haumesser *(Tesák)*. Die Mannschaft der anderen Infanterie-Abtheilungen, dann die Unterofficiere der Schützen-Compagnien benützen das zu ihrem Gewehre gehörende Bajonnet als Seitenwaffe.

Die Feldwebel, Tambours und Hornisten erhalten statt des Gewehres die Militär-Pistole und statt des Haumessers den Säbel.

Jeder Mann der Fusstruppen hat 60 Patronen in 2 Patron-Taschen, zu 30 in einer, bei sich, mit Ausnahme der Mannschaft der Garnisons-Bataillone, welche nur eine Patron-Tasche mit 30 Patronen erhält.

b) Cavallerie. Die Cürassiere sind mit Pallaschen und Pistolen, die Husaren und Uhlanen mit Cavallerie-Säbeln und Pistolen bewaffnet; nebstdem erhält das 1. Glied der Cürassiere, Husaren und Uhlanen die Cavallerie-Lanze. Die Patrouilleführer haben statt der Pistole gezogene Cavallerie-Stutzen. Bei den Dragonern ist jeder Mann mit dem Dragoner-Säbel und, mit Ausnahme der Trompeter, mit dem gezogenen Dragoner-Gewehre sammt Bajonnet ausgerüstet; Wachtmeister, Standart- und Patrouilleführer, dann Trompeter erhalten auch die Pistole.

Jeder Mann führt für das Dragoner-Gewehr 40, für den Cavallerie-Stutzen 20 und für die Pistole 10 Patronen bei sich.

c) Artillerie. Die Mannschaft und die Feuerwerker der Fuss- und der reitenden Artillerie sind mit dem verkürzten Dra-

gonersäbel *(Schaschka)* und der Militärpistole bewaffnet; zur letzteren werden 10 Patronen beigegeben. Die Feldwebel der Fuss-, Festungs- und Garnisons-Artillerie haben den Säbel. Die Mannschaft einiger Garnisons-Artillerie-Commanden ist nebstdem auch mit glatten Gewehren ausgerüstet.

d) Fahrmannschaft, Mannschaft der Invaliden-Compagnien, der Etapen- und Convoi-Commanden. Die Fahrmannschaft bei der Infanterie und der Fuss-Artillerie, dann die Mannschaft der Invaliden-Compagnien hat Haumesser; die Fahrmannschaft der Cavallerie Dragoner-Säbel. Die Feldwebeln aller dieser Abtheilungen tragen den Säbel. Die Mannschaft der Etapen- und Convoi-Commanden ist mit verkürzten Dragoner-Säbeln und Revolvern ausgerüstet.

Irreguläre Truppen.

Die Kosaken beschaffen sich ihre Waffen auf eigene Kosten, nur die Ausrüstung der Amur'schen Kosaken geht auf Rechnung des Aerars.

Die Don'schen, Astrachan'schen, Orenburg'schen, Ural'schen, Sibirischen und Transbaikal'schen Kosaken, dann die Irkutskischen und Jenisei'schen Regimenter führen Kosaken-Piken, Kosaken-Säbel und Kosaken-Gewehre. Die Kosaken der Garde haben gezogene Kosaken-Gewehre. Die Orenburg'schen Kosaken erhalten zum innern Dienst keine Piken. Die Kaukasischen Kosaken sind mit dem Kosaken-Säbel, der Pistole und dem gezogenen Gewehre, dann dem Kinžál, einer dort landesüblichen Art eines langen, krummen Dolches, bewaffnet. Die ehemaligen Schwarze-Meer Regimenter haben überdies Piken. Die Kuban'schen, Orenburg'schen, Sibirischen und Transbaikal'schen Fuss-Kosaken-Regimenter sind wie die reguläre Infanterie ausgerüstet. Die Semirentschensker und die Amur-Kosaken haben statt der Kosaken-Gewehre gezogene Dragoner-Gewehre mit Bajonneten.

Die Mannschaft der Artillerie der Kosaken-Batterien ist mit verkürzten Dragoner-Säbeln und Pistolen bewaffnet, die der Kuban'schen und Terek'schen Kosaken noch überdies mit dem landesüblichen Kinžál.

Jeder mit dem Gewehre ausgerüstete Kosak führt in einer eigenen Kosaken-Patron-Tasche 40 Patronen.

Hand-Feuerwaffen.

I. Vorderlader.

Gezogene Gewehre der neuen Systeme.

1. 6liniges gezogenes Gewehr für Infanterie, Schützen- und Sapeur-Bataillone, nach der Construction vom Jahre 1856. (Tafel IX, Fig. 1.)

Die Haupttheile desselben sind: *a)* der Lauf mit der Schwanzschraube; *b)* das Bajonnet mit einer geraden dreikantigen Klinge; *c)* das Schloss, bestehend aus einer Anzahl von Theilen, welche zusammen den Schloss-Mechanismus bilden, durch dessen Thätigkeit das auf den Piston des Gewehres aufgesetzte Zündhütchen zur Entzündung gebracht wird; *d)* der Schaft, mit welchem Lauf und Schloss derart verbunden werden, dass sie zusammen allen Anforderungen entsprechen, welche in Beziehung auf einen sicheren und leichten Gebrauch des Gewehres beim Schiessen und als blanke Waffe von demselben gefordert werden; *e)* die Garnitur oder das Kleinzeug; hiezu gehören die verschiedenen kleineren Bestandtheile, welche theils zur Verbindung oder zur Befestigung der Bestandtheile des Gewehres dienen, z. B. die Laufringe, das Seitenblatt u. s. w.; theils den Zweck haben, verschiedene Manipulationen, die bei der Verwendung des Gewehres nothwendig werden, mit ihrer Hilfe leicht und bequem ausführbar zu machen, z. B. das Züngel, der Ladstock, der Kugelzieher.

Der Lauf (Fig. 2) ist von aussen einem abgestutzten Konuse ähnlich, hat innen eine cylindrische Ausbohrung, deren Axe mit der Axe der äusseren Oberfläche des Laufes zusammenfällt. Am stärkeren Theile des Laufes *a* befindet sich der Pulversack *b*, welcher zur Aufnahme der Pulverladung bestimmt ist. Das vordere Ende *d* der Laufbohrung heisst die Mündung. Am Laufe sind angebracht: vorn das Korn *k* und nächst dem hinteren Theile des Laufes ein Einschnitt *g* für den Aufsatz; an der rechten Seite, nahe am hinteren Ende des Laufes der Zündstollen *h* (Fig. 3), in welchem der in die Bohrung ausmündende Zündkanal *z* ausgebohrt ist, dann das Lager und die Muttergewinde für den Piston *p* eingeschnitten sind. Der rückwärtige Theil des Laufes ist an der Oberfläche fünfmal flach abgekantet, nämlich mit einer oberen, zwei schiefen und zwei

Seitenflächen; der untere Theil des äusseren Umfanges ist abgerundet. Der hintere Theil der Laufbohrung hat anschliessend an den Pulversack auf eine Länge von 6·942''' vom Lauf-Ende nach der Richtung der Lauf-Axe Muttergewinde eingeschnitten, in welche die Schwanzschraube *s* (Fig. 2) eingesetzt wird. Nach der ganzen Länge der Lauf-Bohrung sind vier Spiral-Züge von gleicher Breite und Tiefe eingeschnitten; die erstere beträgt 2''' 6³/₄^{IV}, die letztere 2·087^{IV}. Die Züge machen eine Umdrehung auf beiläufig 4¹/₄' (genau 610·2''') Länge.

Die Schwanzschraube ist ein abgesonderter Theil des Laufes, mit welchem der letztere hinten geschlossen wird. Man unterscheidet daran: *s* (Fig. 2) die Schraube (das Gewinde), cylindrisch und mit dreieckigen Gewinden zum Einschrauben in den Muttertheil des Laufes versehen; *l* das Kreuz (Stoss-Eisen), welches zum Anfassen der Schwanzschraube beim Aus- oder Eindrehen dient, das Eintreten der Schraube in die Mutter begrenzt und es nicht weiter als in den mit Gewinden vorgerichteten Theil des Laufes gestattet; *m* den Schweif mit einer Oeffnung, durch welche derselbe, daher mittelbar der Lauf, mittelst der Kreuzschraube mit dem Schafte und dem Züngelblatte vereinigt wird.

Der Piston *p* (Fig. 3), aus Gussstahl erzeugt, wird in das Lager des Zündstollens eingeschraubt. Er hat folgende Einrichtung: Auf dem quadratischen Ansatze *q* erhebt sich ein abgestutzter Kegel *n*, dessen obere Abschnitts-Ebene am Rande schief abgekantet ist; diese Abkantung begünstigt die schnellere Entzündung des Zündsatzes beim Aufschlagen des Hammers. Der quadratische Ansatz *q* dient beim Ein- und Ausschrauben des Pistons zum Anfassen mit einem eigenen hiefür vorgerichteten Schlüssel. Nach der Axe ist der Piston mit einer engen Durchbohrung versehen, welche die Verlängerung des Zündcanales *z* des Zündstollens bildet und sich nach beiden Enden hin etwas erweitert, wodurch der Eintritt des Feuers in die Laufbohrung erleichtert wird.

Bei diesen Gewehren sind zwei Gattungen von Aufsätzen in Verwendung, und zwar eine (hohe) für die Gewehre der Schützen-Abtheilungen, und eine zweite (niedere) für jene Gewehre, welche die für das Gefecht in geschlossener Ordnung bestimmten Truppen führen.

Der hohe Aufsatz für Schützen (Fig. 4) besteht aus dem Untersatz mit zwei kreisförmigen, untereinander durch die Querplatte (den Fuss) *f*, verbundenen Ständern *s*. Am rechten Ständer befindet sich ein beweglicher Backen *b*, an der Kante des linken Ständers die Eintheilung für alle Distanzen von 200 bis 1200 Schritt. Zwischen den Ständern ist die Klappe *k* eingesetzt; das eine Ende derselben ist aufgebogen, das andere Ende hat eine Verstärkung mit einem Vorsprung *v* (der Ferse). In diesen beiden Endtheilen sind Einschnitte *p*,*p'* ausgenommen, durch welche über das Korn auf das Ziel gerichtet wird. Die Klappe kann zwischen den Ständern auf- und abwärts bewegt und mit der Druckschraube *d*, welche durch den beweglichen Backen, die Ständer und die Verstärkung der Klappe geht und diese Theile untereinander verbindet, in jeder beliebigen Stellung festgehalten werden. Beim Oeffnen der Schraube *d* gehen diese Theile etwas auseinander, ohne sich jedoch zu trennen, worauf die Klappe leicht auf jeden beliebigen Theilstrich des Backens eingestellt werden kann. Die Visur über das Korn und den Einschnitt der Ferse *p'* dient zum Richten von 0 bis 200 Schritt (Kernschussweite); über den obern Einschnitt *p* der auf die Eintheilung entsprechend eingestellten Klappe wird auf die anderen Distanzen bis 1200 Schritt gezielt.

Die zweite, niedere Gattung der Aufsätze hat alle Theile mit jenen der ersten Gattung gleich, mit Ausnahme der Klappe, welche kürzer ist und nur auf zwei verschiedene Höhen gestellt werden kann. Für Distanzen von 100 bis 370 Schritt geschieht das Richten bei niedergeschlagener Klappe über den Einschnitt der Ferse. Für die Entfernungen von 400 bis 600 Schritt wird die Klappe entsprechend aufgeschlagen und über den Einschnitt des oberen Umbuges gezielt.

Das Bajonnet (Fig. 5). Man unterscheidet daran: die Klinge *a*, die Bajonnethülse *h*, den Hals *l*, den Sperr-Ring *r*. Die Klinge wird aus Gerbstahl erzeugt und hat die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide, deren Spitze zugeschärft ist. Um das Gewicht des Bajonnets möglichst zu verkleinern, ohne seine Festigkeit, beziehungsweise Steifheit zu vermindern, sind die Seitenflächen rinnenförmig ausgehöhlt, mit einem Hohlschliff versehen. Die Bajonnethülse (Fig. 6) besteht aus einem hohlen Cylinder, welcher nahe am oberen Ende in den Hals *l* übergeht, an welchen letzteren die Klinge *a* ange-

schweisst ist. Beiläufig auf 1/3 der Höhe der Hülse wird ein ringförmiger Vorsprung (Kranz) *k* ausgeschmiedet, der dem Sperr-Ringe *r* zur Führung und Stütze dient. Etwas ober diesem Kranze befindet sich ein Stift *s*, Fig. 5 und 6, welcher den Weg des Sperr-Ringes bei seinen alternativen Bewegungen um die Hülse begrenzt. Auf 2/3 der Höhe ist in der Hülse ein knieförmig gebrochener Ausschnitt *n* ausgenommen, der aus einem oberen und einem unteren parallel zur Axe der Hülse laufenden Theile besteht; beide Theile sind durch einen zum Kranze parallelen Ausschnitt *o* verbunden. Der untere Theil des Ausschnittes ist an der dem Halse anliegenden Seite durch eine vorspringende Verstärkung *v* der Hülse derart fortgesetzt, dass die Fortsetzung die Verlängerung dieses Ausschnitt-Theiles bildet.

Beim Pflanzen des Bajonnets wird das Korn des Laufes, welches daher auch die Stelle eines Bajonnethaftes vertritt, in die Ausschnitte der Hülse gebracht und dient auf diese Weise zur Befestigung des Bajonnets am Gewehrlaufe. Die vollständige Feststellung des ersteren geschieht schliesslich noch durch Vorschieben des Sperr-Ringes, welcher zu diesem Zwecke an der vom Kranze abgewendeten Seite eine schiefe Ebene bildet. Der leichtere oder strengere Gang des Sperr-Ringes kann durch Nachlassen oder Anziehen der Schraube *z* regulirt werden.

Das Schloss (Fig. 7), ein sogenanntes Ketten-Rückschloss, besteht aus 8 Theilen, welche mittelst 4 Schrauben unter einander in Verbindung gebracht werden.

Diese Theile sind: 1. Die Schlossplatte *p*; 2. die Nuss *n* mit der Nussschraube: 3. die Kette *k*; 4. der Hammer *h*; 5. die Stange *s* mit der Stangenschraube *s'*; 6. die Studel *g* mit 2 Studelschrauben *g'* und *g''*; 7. die Schlagfeder *f*; und 8. die Stangenfeder *d*.

Die Schlossplatte, der Hammer und die Studel werden aus Schmiede-Eisen, alles Andere aus raffinirtem Gerbstahl erzeugt.

Die Schlossplatte *p* ist mit 2 Schrauben an den Schaft befestigt, nämlich mit der vorderen *v* von der linken Seite durch den Schaft in die Schlossplatte eingreifenden und mit der hinteren Schraube, welche in den Schaft und einen halbkreisförmigen Ausschnitt *w* der Schlossplatte eingesetzt wird. An der Innenseite der Schlossplatte is ein Vorsprung, die Warze *t* angebracht, welche dem kürzeren Arme der Schlagfeder zur Stütze dient. In der Platte befinden sich 7 Durch-

bohrungen, und zwar 3 cylindrische, glatte, nämlich: das Nusswellenloch zum Einlegen der Nusswelle *m*, und vor und hinter dem Vorsprung *t* 2 Löcher, das erstere zum Einlegen des Stiftes *x* der Stangenfeder, das letztere für den Stift *y* der Schlagfeder; ferner 4 mit Muttergewinden ausgestattete Oeffnungen, nämlich: 3 in der Nähe des Nusswellenloches zur Aufnahme der beiden Studelschrauben *g'* und *g''* und für die Stangenschraube *s'* bestimmte, dann eine vorn für den Gewindetheil der vorderen Schlossschraube *v*. Die Nuss besteht aus der Nusskrappe mit den beiden Rasten, der Ruherast *r* und der Spannrast *r'*, der oberen und unteren Ausnehmung *i* und *i'* und dem zu den Seitenflächen der Krappe parallelen Ausschnitt, welcher das Lager für die Kette bildet; dem Stifte *o* und dem Nusswellbaume mit dem Nuss-Viereck, auf welches letztere der Hammer aufzusetzen kommt. Die Kette *k* ist ein flaches Plättchen, welches an beiden Enden je 2 kurze Querwellen hat, mittelst deren sie einerseits in eigene Lager der Nusskrappe und andererseits an das hakenförmig abgebogene Ende *e* des langen Armes der Schlagfeder eingehängt werden kann. Der Hammer *h* besteht aus: der Hammerscheibe, die in der Mitte ein quadratisches Loch durchbrochen hat, mit welchem der Hammer auf das Nuss-Viereck aufgesetzt wird; dem Halse *b*; dem Hammerkopfe *c*; der letztere ist derart abgebogen, dass seine Schlagfläche beim Auftreffen auf den Piston senkrecht auf der Verlängerung des Zündcanales steht, und am Ende hohl ausgenommen, damit durch die sich auf diese Weise bildende Kappe das Auseinanderfliegen des explodirenden Zündhütchens verhindert werde; bei niedergelassenem Hammer soll die innere Fläche der Kappe mit der oberen Ebene des Pistons zusammenfallen und die Axe des Hammerkopfes in der Verlängerung jener des Zündcanales des Pistons liegen; rückwärts vom Hammer befindet sich der Hammerschweif *q*, an welchem der erstere beim Spannen mit der Hand erfasst wird. Die Stange *s* hält die Nuss in den Rasten; ihr Auslösen aus diesen letzteren gestattet dem Schloss-Mechanismus sich in Thätigkeit zu setzen; mit dem vorderen Ende, dem Stangenschnabel, greift sie in die Rasten der Nuss ein, hinten wird sie durch den beweglichen Arm der Stangenfeder gegen das Züngel *m* gedrückt. Die Studel *g*, auf der Krappe und Stange liegend, dient diesen Theilen als Lager und Führung und sichert die richtige Lage und den einheitlichen Gang der Schloss-Bestandtheile.

Die Schlagfeder *f* ertheilt dem Hammer die nöthige Kraft zum Schlage. Sie ist ein stählernes Blatt, hakenförmig zusammengebogen, so dass sie einen kurzen festen und einen langen federnden Arm bildet: der Umbug heisst der Kopf. Nahe bei diesem ist am kurzen Arm seitwärts ein Stift *y* angebracht, mit welchem die Feder in die Schlossplatte eingesetzt wird, wobei der Endtheil des kurzen Armes sich gegen die Warze *t* stemmt. Das Ende des langen Theiles der Feder hat ein in der Mitte durchschnittenes Häkchen *e* (geschlitztes Horn), in welches ein Endtheil der Kette eingelegt wird. Beim Spannen des Hammers dreht sich die Nuss; in Folge dessen wird die Kette nach abwärts gezogen, nimmt die Schlagfeder mit und spannt sie. Beim Ablassen des Hammers schnellt die Schlagfeder nach aufwärts aus, nimmt die Kette mit, welche nun die Nuss zu einer schnellen Drehung zwingt, daher der mit der Nuss fest verbundene Hammer nach vorwärts gehen und mit Vehemenz auf den Piston aufschlagen muss. Die Stangenfeder *d* ist ähnlich wie die Schlagfeder gestaltet und dient in Folge des Druckes, den sie auf den Hintertheil der Stange ausübt, zum Festhalten des Stangenschnabels in den Rasten, da sie ihn stets gegen den Umfang der Nuss drückt und so zum Eintritte und Verbleiben in der eben gegenüberliegenden Rast zwingt.

Die Schrauben haben sämmtlich Eisengewinde. Die Nussschraube hält den Hammer am Nussviereck fest; mit den Studelschrauben wird die Studel an die Schlossplatte befestigt; die Stangenschraube geht durch die Studel und die Stange in die Schlossplatte, verbindet diese Theile untereinander und dient der Stange als Dreh-Axe.

Zur Garnitur gehören: die Laufringe, und zwar der obere *a* (Fig. 1), der mittlere *b*, in der Mitte der Lauflänge, mit dem Gewehrriemenbügel, und der untere *e*, beiläufig ein Drittel der Länge des Laufes von der Schwanzschraube entfernt. Die Schrauben, und zwar: Die hintere *Schlossschraube h* mit Holzgewindeschnitt, zum Festhalten des hinteren Theiles der Schlossplatte im Schafte; sie hat am Kopfe statt eines Einschnittes zwei Vertiefungen, so dass sie nur mit einem eigens hiezu bestimmten Gabelschraubenschlüssel geöffnet werden kann. Die vordere *Schlossschraube*; sie wird von der linken Seite durch das in den Schaft eingelassene Seitenblatt eingeführt und hat ihren Gewindetheil in der Schlossplatte sitzen. Die *Kreuzschraube k*

geht durch den Schweif der Schwanzschraube, den Schaft und findet ihr Lager im Züngelblatte, welches letztere zugleich zur Verstärkung des Schafthalses dient. Das *Züngelblatt* ist hinten durch die *Züngelblattschraube* an den Kolben befestigt und hat vorn einen Ansatz, an welchen sich der versorgte Ladstock anlehnt; es hat drei Ausschnitte, vorn einen zum Einlegen des hintern *Gewehr-Riemenbügels r*, einen mittleren für den Durchgang des *Züngels z* und einen hinteren. In den letzteren wird der *Griffbügel g*, welcher das Züngel vor zufälligen Stössen schützen und auf diese Weise ein willkürliches, frühzeitiges Losgehen des Schusses verhindern soll, eingelegt; der vordere Theil dieses Bügels wird in den vorderen Einschnitt des Züngelblattes eingesetzt und darin sammt dem hinteren Gewehr-Riemen-Bügel durch die Schraube dieses letzteren festgehalten. Der *Kolbenschuh s*, mit zwei Schrauben an den Kolben befestigt, und die *Vorderschaftskappe v* dienen zum Schutze des Kolbens, beziehungsweise des Vorderschaftes. Der *Ladstock* (Fig. 8) liegt versorgt in der Ladstocknuth, welche im Schafte der Laufrinne gegenüber ausgenommen ist. Er besteht aus einem Stabe, der an einem Ende einen Ansatz, den Kopf *k*, etwas tiefer eine Verstärkung, die Wade *w* und am anderen Ende einen kurzen Gewindetheil *g* hat. Er wird beim Laden und Ausladen und auch als Putzstock verwendet. Der Kopf ist der Spitze des Geschosses analog ausgenommen und senkrecht auf die Ladstock-Axe durchgebohrt; durch diese Durchbohrung wird beim Putzen (beim Gebrauch des Ladstockes als Putzstock) ein eiserner Stift als Handhabe gesteckt. An das mit Gewinden versehene Ende des Ladstockes kann der Kugelzieher oder das Ausladzeug (Fig. 9 und 11), oder der Wischkolben (Fig. 10 und 12*) angeschraubt werden.

Die Laufringe, der Ladstock, das Züngelblatt, die Riemenbügel, der Stift hiezu, das Züngel, die Bügelschraube, die vordere Schlossschraube und die Kreuzschraube sind aus Stahl, die Laufringschrauben und die Züngelschraube aus Gerbstahl erzeugt; die letzteren werden hart eingesetzt. Der Griffbügel, der Kolbenschuh und die Vorderschaftskappe werden aus Gelbguss hergestellt.

---

*) Fig. 9 und 10 ältere Construction, Fig. 11 und 12 neue Construction dieser Instrumente.

Der Schaft (Fig. 1) dient zum Vereinigen der Hauptheile des Gewehres unter einander, nämlich des Schlosses mit dem Laufe. Er besteht aus dem Vorderschafte *q* mit der Laufrinne und der Ladstocknuth, dem Rist *n*, gegen den sich die Schwanzschraube lehnt; dem Halse *i* mit den Ausnehmungen für die Schlossbestandtheile, das Züngel- und das Seitenblatt, dann dem Kolben *o*. An der Vereinigungsstelle des Kolbens mit dem Halse befindet sich ein Vorsprung, die Nase *t*. Zur Erzeugung der Schäfte wurde früher Birkenholz verwendet, gegenwärtig werden sie aus Nussbaumholz hergestellt.

2. Das gezogene Kosakengewehr vom Jahre 1860 (Tafel X, Fig. 13).

Es ist im Caliber, in der Anzahl, Breite und Tiefe der Züge dem gezogenen Infanterie-Gewehre vom Jahre 1854 gleich und unterscheidet sich von diesem nur in folgender Weise:

Der Lauf ist um 3'' 6''' 1^{IV} kürzer und im Fleische etwas schwächer. Der Aufsatz (Fig. 14) hat ein Standvisir *s* für 200 Schritte, und zwei Klappenvisire, ein niederes *n* und ein hohes *h*, mit zwei Ausschnitten in jedem. Das niedere Klappenvisir kann nach vorwärts aufgeschlagen werden, durch den dreieckigen Ausschnitt *a* desselben wird auf 400 Schritt, über den oberen Visireinschnitt *v* auf 600 Schritt Entfernung gerichtet. Im hohen, gegen hinten aufzuschlagenden Klappenvisire *h* ist ein Ausschnitt *a'* zum Visiren für 800 Schritt, und oben ein Visireinschnitt *v'* für 1000 Schritt ausgenommen. Durch eine am Aufsatzfusse angebrachte, gegen die unteren Vorsprünge der Klappen drückende Feder werden diese letzteren in einer auf den Aufsatzfuss senkrechten Lage erhalten; diese Feder ist auf den Scharnierstift aufgezogen, um welchen sich die Klappen drehen lassen. Der Aufsatzfuss *f* liegt in einem Ausschnitt des Laufes und ist darin mittelst einer Niete festgehalten. Der Lauf wird an den Schaft mit drei Ringen befestigt, welche mittelst Klemm-Schrauben fester angezogen oder nachgelassen werden können. Das Schloss ist ein Ketten-Rückschloss ohne Stangenfeder, welche durch eine Verlängerung des kurzen Armes der Schlagfeder ersetzt wird; der Hammer hat statt des Schweifes einen Ring *r*, Fig. 13. Die vordere Schlossschraube geht von der Seite des Seitenblattes in den an der Schlossplatte befindlichen Ansatz. Das Züngel hat nach asiatischem Gebrauche statt des Schweifes ein Knöpfchen *k*; der Griffbügel fehlt. Die Kolbenkappe ist aus Gelbguss, die Vorderschaftskappe aus einer weiss-

lichen Kupferlegirung erzeugt. Der **Schaft** wird aus Nussbaumholz geschnitten, der Kolben desselben macht mit der Axe der Laufbohrung einen Winkel von 8°. Für das Durchziehen des Gewehrriemens sind im Schafte Löcher *n* eingeschnitten und mit hornenen Einsätzen gefüttert. Der **Ladstock**, aus Stahl, hat am Kopfe eine der Spitze des Geschosses entsprechend geformte Ausnehmung.

Das Kosaken-Gewehr ist bedeutend leichter als das Infanterie-Gewehr. Das Gewicht des ersteren beträgt nur 5 Pfund 15 Loth, während das letztere 7 Pfund 27 Loth wiegt.

3. **Gezogenes Infanterie-Gewehr vom Jahre 1854.**

Die Zündlochmuschel ist an der rechten Seite des Laufes angeschweisst; am rückwärtigen Theile des letzteren ist in einer besonders angeschmiedeten Verstärkung der **hessische Aufsatz** eingeschoben. Dieser Aufsatz (Fig. 15) ist jenem für das $6'''$ gezogene Gewehr ganz analog eingerichtet, nur wird die Klappe *k* nicht mit einer Druckschraube, sondern durch eine bügelförmige Feder *f*, welche auf dem Scharnierstifte *s* aufgezogen ist und mit ihren beiden Armen gegen den Ständer *d* drückt, in jeder beliebigen Stellung festgehalten. Auf dem linken Ständer befindet sich die Eintheilung für die Distanzen von 200 bis 1200 Schritt. Der Hammer ist etwas nach auswärts geneigt. Das Korn befindet sich auf der Bajonnethülse. Der Ladstock hat einen Messingknopf mit einer conischen Aushöhlung angelöthet. Die anderen Theile dieses Gewehres sind jenen der Percussions-Flinte vom Jahre 1852 gleich. Siehe Seite 232.

4. **Gezogenes Dragoner-Gewehr vom Jahre 1854.**

Die Zündlochmuschel, der Aufsatz, Hammer, Ladstock und das Korn sind jenen des gezogenen Infanterie-Gewehres vom Jahre 1854, die anderen Theile jenen des neuen Dragoner-Percussions-Gewehres gleich. Siehe Seite 233.

5. **Das Infanterie-Gewehr, aus dem glatten Gewehre von $7\cdot1'''$ russ. (gleich $8'''\ 2\cdot56^{IV}$ W. M.) Kaliber in ein gezogenes umgestaltet.**

Es hat den hessischen Aufsatz, ein volles Korn, den Ladstock mit einem conisch ausgehöhlten Messingkopf; der Hammer ist etwas nach auswärts geneigt. Die anderen Theile sind jenen der glatten Percussions-Gewehre gleich. Gegenwärtig werden die glatten Ge-

wehre dieser Gattung nicht mehr in gezogene umgestaltet; die letzteren werden auch nur von wenigen Truppen geführt.

6. Gezogenes Dragoner-Gewehr nach dem Muster der Gewehre des Schützen-Bataillons der kaiserlichen Familie.

Das Korn, von Eisen, dient auch zugleich als Bajonnethaft; an dem hessischen Aufsatze sind die Ständer vergrössert und dort eine deutlicher erkennbare Theilung angebracht. Die Wandstärke des Laufes ist etwas grösser, als jene beim gezogenen Dragoner-Gewehr vom Jahre 1854. Die Klinge und der Hals des Bajonnets sind wie bei dem Dragoner-, die Hülse wie bei dem Infanterie-Gewehre vom Jahre 1854 gestaltet, die letztere jedoch ohne Korn. Der Ladstock hat einen kupfernen Kopf mit einer conischen Ausnehmung. Das Schloss und die Garnitur sind, bis auf die Ringe und die Kolbenkappe, jenen des Dragoner-Gewehres vom Jahre 1854 gleich. Die Ringe sind unten aufgeschnitten und können mit Schrauben zusammengezogen werden. Die Kolbenkappe ist flach; die Vorderschaftskappe wird aus Kupfer erzeugt. Der Schaft wird von Birkenholz und ohne Backenstück hergestellt.

Färbung der Gewehrbestandtheile: Der Lauf, die Bajonnethülse und der Hals des Bajonnets werden dunkel zimmetfarbig gebeizt; alle Theile des Schlosses, das Züngel, das Seitenblatt, die Schwanzschraube und alle anderen Schrauben werden gehärtet und sowie auch die Ringe und das Züngelblatt grau angelassen.

Hauptabmessungen und Gewichte der gezogenen Vorderladungs-Gewehre der neuen Systeme.

Und zwar:	Gezogene					
	Infanterie-	Kosaken-	Infanterie-		Dragoner-	
	Gewehre					
	vom Jahre 1856	vom Jahre 1860	vom Jahre 1854	Umgestaltet aus den glatten	vom Jahre 1854	nach dem Muster der Schützen-Bataillone der kais. Familie
Caliber	$6^{III}\ 11{\cdot}3^{IV}$	$6^{III}\ 11{\cdot}3^{IV}$	$8^{III}\ 1{\cdot}2^{IV}$	$8^{III}\ 2{\cdot}56^{IV}$	$8^{III}\ 1{\cdot}2^{IV}$	$8^{III}\ 1{\cdot}2^{IV}$
Länge des Laufes	$35^{II}\ 7{\cdot}98^{III}$	$32^{II}\ 1{\cdot}68^{III}$	$41^{II}\ 1{\cdot}54^{III}$	$41^{II}\ 1{\cdot}54^{III}$	$35^{II}\ 7{\cdot}66^{III}$	$35^{II}\ 7{\cdot}66^{III}$
Aeusserer Durchmesser des Laufes an der Mündung	$9^{III}\ 8{\cdot}6^{IV}$	$9^{III}\ 1{\cdot}7^{IV}$	$9^{III}\ 11{\cdot}4^{IV}$	$9^{III}\ 11{\cdot}4^{IV}$	$9^{III}\ 10^{IV}$	$9^{III}\ 11{\cdot}4^{IV}$
" " " " Schwanzschraube	$13^{III}\ 2{\cdot}3^{IV}$	$13^{III}\ 2{\cdot}3^{IV}$	$14^{III}\ 6{\cdot}9^{IV}$	$14^{III}\ 6{\cdot}9^{IV}$	$14^{III}\ 2{\cdot}8^{IV}$	$14^{III}\ 5{\cdot}5^{IV}$
Anzahl der Züge	4	4	4	4	4	4
Der Drall macht eine Wendung auf die Länge von	$50^{II}\ 10^{III}$	$50^{II}\ 10^{III}$	$53^{II}\ 11^{III}$	$53^{II}\ 11^{III}$	$53^{II}\ 11^{III}$	$53^{II}\ 11^{III}$
Breite der Züge	$2^{III}\ 6{\cdot}75^{IV}$	$2^{III}\ 6{\cdot}75^{IV}$	$2^{III}\ 10^{IV}$	$2^{III}\ 10^{IV}$	$2^{III}\ 10^{IV}$	$3^{III}\ 0^{IV}$
Tiefe der Züge	$2{\cdot}08^{IV}$	$2{\cdot}08^{IV}$	$2{\cdot}08^{IV}$	$2{\cdot}08^{IV}$	$2{\cdot}08^{IV}$	$2{\cdot}08^{IV}$
Länge des Gewehres sammt Bajonnet	$70^{II}\ 1^{III}$	$66^{II}\ 3^{III}$	$70^{II}\ 6^{III}$	$70^{II}\ 6^{III}$	$68^{II}\ 2^{III}$	$68^{II}\ 5^{III}$
Gewicht des Gewehres ohne Bajonnet	7 Pf. 27 Lth	5 Pf. 15 Lth.	8 Pf. 13 Lth.	8 Pf. 13 Lth.	6 Pf. 21 Lth.	7 Pf. 21 Lth.
" " Bajonnets	— " 12·8 "	— " 11·8 "	— " 14 "	— " 14 "	— " 12·6 "	— " 12·6 "
" " Gewehres sammt Bajonnet	8 " 8 "	5 " 27 "	8 " 27 "	8 " 27 "	7 " 2 "	8 " 2 "

Gezogene Gewehre älterer Systeme.

1. **Der Percussions-Stutzen der Schützen-Bataillone vom Jahre 1843**, nach englischem Muster (führt auch den Namen „Lütticher Stutzen").

Der Lauf hat zwei diametral gegenüberstehende Züge, welche in der Bohrung eine ganze Wendung machen, 3^{III} $4{\cdot}9^{IV}$ breit und $3{\cdot}47^{IV}$ tief sind. Die Bohrung hat über die Felder 8^{III} $1{\cdot}2^{IV}$, über die Züge 8^{III} $8{\cdot}14^{IV}$ Durchmesser. Die Länge des Laufes beträgt 29^{II} 0^{III} 9^{IV}. Am Laufe befinden sich: das eiserne Korn, der Bajonnethaft, der stählerne Zündstollen mit dem Piston, der letztere aus Gussstahl, die Schwanzschraube mit dem Stoss-Eisen und Schweife. Unten am Laufe sind zur Verbindung desselben mit dem Schafte eiserne Hafte angelöthet. In einen Einschnitt des Laufes wird oben der hessische Aufsatz eingeschoben, welcher die Theilung bis für 1200 Schritt Distanz hat.

Das Kleinzeug besteht aus der broncenen Vorderschaftskappe, 3 eisernen Haftschubern, 2 broncenen Ladstockröhrchen, dem broncenen Seitenblatt, dem Züngelblatt mit dem Griffbügel und Züngel und 2 Gewehrriemen-Bügeln. Im Kolben ist eine mit Blech gefütterte Aushöhlung angebracht, die mit einem Schuberdeckel geschlossen werden kann; der Kolbenschuh hat diesem entsprechend einen Ausschnitt und in selbem eine Feder zum Festhalten des Schuberdeckels.

Das zu dem Stutzen gehörende Haubajonnet (Fig. 16) hat eine gerade Klinge, welche auf beiden Seiten geschärft ist; es hat ein gegossenes broncenes Gefäss, in welchem sich das Lager für den Bajonnethaft und die Feder mit dem Sperrstift befindet, durch welche das Bajonnet am Laufe befestigt und festgehalten wird.

Das Schloss hat dieselben Theile wie jenes des glatten Infanterie-Gewehres, siehe Seite 232. Der Ladstock ist von Stahl, der Kopf desselben von Kupfer und mit einer konischen Aushöhlung ausgestattet; der cylindrisch geformte Stab hat am Ende Muttergewinde eingeschnitten, in welche der Wischer oder Kugelzieher eingeschraubt werden kann. Der Ladstock wird mittelst einer Feder, durch welche er geht, in der Ladstocknuth des Schaftes festgehalten. Zum Stutzen gehört auch ein hölzerner cylindrischer Setzer, welcher an einem Ende einen Knopf, am anderen einen

kupfernen Ansatz mit einer konischen Aushöhlung zum Ansetzen des Geschosses hat. Der Schaft wird aus Nussbaumholz hergestellt, die Aushöhlung im Kolben desselben dient zum Aufbewahren des kleinen Gewehrzugehörs, z. B. des Wischers, des Kugelziehers u. s. w.

2. Der Cavallerie-Percussions-Stutzen, aus dem Steinschloss-Stutzen vom Jahre 1818 umgestaltet, ohne Bajonnet.

Der Lauf ist $12^{II}\ 6^{III}\ 5^{IV}$ lang und aussen achtkantig; die Bohrung hat 8 Züge. Unten am Laufe sind 2 Hafte angelöthet, mittelst deren derselbe mit dem Schafte in Verbindung gebracht wird. Der Caliber der Bohrung über die Felder beträgt $7^{III}\ 7{\cdot}6^{IV}$; die Züge sind $6{\cdot}9^{IV}$ tief und $1^{III}\ 1{\cdot}9^{IV}$ breit. Auf der oberen Fläche des Laufes ist ein broncenes Korn befestigt und ein doppeltes Absehen angebracht. Die Schwanzschraube hat keinen Schweif. Als Ladstock dient ein starker Stab mit einem Querstift und Oehre an dem einen Ende. An eine unterhalb des Laufes befindliche Schraube und ein den Hals des Schaftes umfassendes eisernes Band ist eine eiserne Gleitstange mit einem darauf verschiebbaren Ringe befestigt. Im Kolben des Schaftes ist ein Lager für das kleine Zugehör ausgenommen.

Das Schloss und der Lauf, letzterer an seinem hinteren Endtheile, werden so wie bei den andern von der Steinschloss-Abfeuerung für die Anwendung von Percussions-Schlössern abgeänderten Gewehren hergerichtet.

3. Das Festungs- (Wall-) Gewehr, zum Laden von hinten eingerichtet.

Die Bohrung des Laufes hat 8 Züge, welche auf die Lauflänge 1 1/5 Wendung machen, $1^{III}\ 5{\cdot}4^{IV}$ breit und $4{\cdot}58^{IV}$ tief sind. Der Caliber der Bohrung über die Felder beträgt $9^{III}\ 7{\cdot}6^{IV}$, der Lauf ist $48^{II}\ 4^{III}\ 6^{IV}$ lang. Der Schaft, von Nussbaumholz, hat keine Laufrinne. Der Lauf ist hinten offen und endet in eine Hülse, in welche ein Kammerstück eingelegt werden kann. Die Kugel und die Pulverpatrone werden in die Kammer des Kammerstückes eingeführt, letzteres dann in die Hülse des Laufes eingesetzt und dort mittelst eines Sperrkeiles festgehalten. Das Gewehr hat am Laufe Korn und Aufsatz, und ein Percussionsschloss. Wegen seines beträchtlichen Gewichtes wird es beim Schiessen mit dem Laufe auf die Brustwehre oder einen hölzernen Untersatz gelegt, zu welchem Behufe in der Längenmitte des Laufes

nahe am Schafte ein eiserner Bügel mit einem Zapfen befestigt ist, mittelst welchem das Gewehr auf dem Untersatze leicht nach der Seite bewegt werden kann.

Zu dem Wallgewehre gehört das gewöhnliche Kleinzeug, es hat jedoch kein Bajonnet.

4. Der Wall-Stutzen *) nach dem Dornstutzen-Systeme, eingeführt im Jahre 1851, für die Ausrüstung der Festungen statt des Wallgewehres.

Der Lauf dieses letzteren Gewehres wird am hinteren Ende in einer Entfernung von $30^1/_3{}^{II}$ von der Mündung abgeschnitten, und mit einer Schwanzschraube verschraubt, in deren Axe ein cylindrischer Dorn von Stahl befestigt ist. Die Zündlochmuschel, der Zündstollen, der Piston und das Schloss sind jenen des glatten Infanterie-Gewehres gleich. Zum Richten dient der am Laufe angebrachte hessische Aufsatz. An dem Schafte befindet sich vor dem Schlosse eine broncene Handhabe, welche der Schütze mit der linken Hand erfasst und damit den Kolben beim Schiessen gegen die Schulter drückt. Der Schaft ist aus Nussbaumholz und reicht nur bis in die Hälfte des Laufes. Der Ladstock hat einen broncenen Ansatz mit einer Ausnehmung, mit welcher er beim Laden auf das Geschoss gesetzt wird.

Hauptabmessungen und Gewichte der gezogenen Gewehre der älteren Systeme.

Und zwar:	Stutzen der Schützen-Bataillone, vom Jahre 1843	Cavallerie-Stutzen vom Jahre 1818	Wall-Gewehre	Wall-Stutzen vom Jahre 1851
Länge des Gewehres ohne Bajonnet	43^{II} $9{\cdot}2^{III}$	26^{II} $9{\cdot}6^{III}$	64^{II} $6{\cdot}2^{III}$	32^{II} $3{\cdot}6^{III}$
Länge des Gewehres mit Bajonnet	65^{II} —	—	—	—
Aeusserer Durchmesser des Laufes bei der Mündung .	10^{III} $10{\cdot}4^{IV}$	13^{III} $6{\cdot}3^{IV}$	13^{III} $8{\cdot}3^{IV}$	13^{III} $8{\cdot}3^{IV}$
Aeusserer Durchmesser des Laufes am hinteren Ende .	14^{III} 11^{IV}	13^{III} $6{\cdot}3^{V}$	17^{III} $1{\cdot}8^{IV}$	15^{III} 2^{IV}
Gewicht sammt Ladstock und Bajonnet	9 Pf. 4 Lth.	5 Pf. 14 Lth.	19 Pf. 17 Lth.	11 Pf. 28 Lth.

*) Die Wall-Gewehre und Stutzen sind für die Ausrüstung der Festungen Kaukasiens, Orenburgs und Sibiriens bestimmt. In den anderen Festungen Russlands werden

Glatte Percussions-Gewehre.

1. Das Infanterie-Gewehr vom Jahre 1845 und 1852.

Das Korn ist bei Gewehren vom Jahre 1845 aus Prinzmetall (Legirung von Kupfer und Zink), bei jenen vom Jahre 1852 von Eisen erzeugt; der Bajonnethaft, der Zündstollen und der Piston sind aus Gussstahl. An der Schwanzschraube befindet sich ein Visirstöckel. Mit der Annahme des französischen (Nessler) Geschosses statt der Kugel für diese Gewehre wurde gleichzeitig statt des Visirstöckels ein Aufsatz angebracht, welcher aus 2, zu einander unter einem rechten Winkel gestellten und sich um ein in der Spitze dieses Winkels liegendes Scharnier drehenden, ungleich langen Klappen besteht. Das Scharnier ist auf einer Platte angebracht, welche auf dem etwas abgenommenen Stöckel befestigt wird. Auf der längeren Klappe befinden sich 2 halbrunde Oeffnungen (Visir-Ausschnitte) und oben ein Visir-Einschnitt oder Grinsel, auf der kürzeren Klappe ist blos ein Grinsel ausgenommen.

Das Schloss wird an den Schaft mit einer Holz- und einer mit Eisengewindeschnitt versehenen Stahlschraube befestigt. Es besteht aus dem Hammer, der Nuss mit einer Schraube, der Studel mit 2 Schrauben, der Stange mit einer Schraube, der Stangen- und der Schlagfeder. Zum Kleinzeug gehören: die 3 Laufringe, hievon der mittlere mit einem Gewehrriemen-Bügel, die 3 Ringfedern, das Seitenblatt, der Griffbügel, das Züngelblatt, das Züngel, der untere Gewehrriemen-Bügel und der Kolbenschuh. Alle Kleinzeug-Bestandtheile, ausser dem Züngel sammt dessen Schraube, welche aus Eisen, und den Riemenbügeln, die aus Stahl erzeugt werden, sind von Bronce. Das Seitenblatt bei den Gewehren vom Jahre 1845 hat eine stählerne ringförmige Einlage, bei den Gewehren vom Jahre 1852 wird es, so wie auch der Griffbügel, von Eisen hergestellt.

Der Schaft aus Birkenholz, bei neueren Gewehren aus Nussbaumholz, hat an der linken Seite des Kolbens eine Backe; am Vorderschaft ist oben die Laufrinne, unten die Ladstocknuth ausgenommen.

---

die gezogenen Gewehre von 7^{III} (8^{III} $1{\cdot}2^{IV}$) Caliber, womit die Truppen bewaffnet sind, welche die Garnison der Festung bilden, im Bedarfsfalle in Verwendung genommen.

Die Klinge des Bajonnets ist von Stahl mit Rippen und Hohlschliff, Hals und Hülse desselben von Eisen mit Einschnitten, Kranz, Stollen und Sperr-Ring, wie bei dem Bajonnete des gezogenen Infanterie-Gewehres.

Der Ladstock wird in der Nuth mittelst der Ladstockfeder festgehalten. Der Kugelzieher (Fig. 17) ist von Eisen mit einem Dorn versehen und zugleich mit den Dammzieher-Aesten, welche letzteren von Stahl hergestellt werden, verbunden; er wird in die im Ladstock vorgerichtete Mutter eingeschraubt.

2. Das Dragoner- und Sapeur-Gewehr vom Jahre 1847.

Der Lauf, die Schwanzschraube, der Zündstollen nnd der Piston des Laufes, das Bajonnet, das Schloss und das Kleinzeug sind jenen des Infanterie-Gewehres vom Jahre 1845 gleich. Bei den für den Gebrauch bei der Cavallerie bestimmten derlei Gewehren wird der untere Gewehrriemen-Bügel rückwärts am Kolben an einer broncenen Platte befestigt, auch haben diese Gewehre keine Ladstockfeder. Der Ladstock und der Kugelzieher unterscheiden sich von jenen der Infanterie-Gewehre nur in der Art wie sie mit einander im Gebrauchsfalle verbunden werden. Während bei den Infanterie-Gewehren im Ladstock Muttergewinde eingeschnitten sind, in welche der Kugelzieher eingeschraubt wird, ist es bei den Ladstöcken der Dragoner-Gewehre umgekehrt, nämlich, es befinden sich die Muttergewinde in dem Kugelzieher ausgenommen.

Das Korn und dessen Untersatz werden von Prinzmetall erzeugt. Der Aufsatz hat 2 Klappen. Das Seitenblatt ist jenem der Infanterie-Gewehre vom Jahre 1845 gleich. Bei Dragoner-Gewehren, welche nach dem Jahre 1852 angefertigt wurden, sind das Seitenblatt, der Griffbügel und das Korn von Eisen.

3. Der Carabiner vom Jahre 1849.

Der Lauf, die Schwanzschraube, der Zündstollen, Piston und das Schloss sind wie beim Dragoner-Gewehr vom Jahre 1847, der Lauf hat jedoch keinen Bajonnethaft und ist etwas kürzer. Der Aufsatz ist an der Schwanzschraube wie beim Infanterie-Gewehre vom Jahre 1845 angebracht und dem Aufsatze dieses Gewehres nach Einführung der 2 Klappen gleich. Der Carabiner hat kein Bajonnet. Der obere und untere Laufring, das Seitenblatt, der Griffbügel, das Züngelblatt und der Kolbenschuh sind jenen der Dragoner-

Gewehre vom Jahre 1847 gleich. Seitwärts am Schafte ist eine eiserne Gleitstange mit einem darauf verschiebbaren Ringe angebracht. Der Ladstock endet oben in einen Ring und hat unten Muttergewinde eingeschnitten, in welche der Kugelzieher eingeschraubt werden kann.

4. Die Militär-Pistole vom Jahre 1848.

Der etwas verkürzte Lauf, die Schwanzschraube, der Zündstollen, Piston und das Schloss, wie beim Carabiner; die Schlossplatte ist jedoch hinten der Form des Schaftes correspondirend nach abwärts abgebogen. Der Schaft reicht nur bis zur Hälfte des Laufes, hat keine Ladstocknuth; der Kolben desselben bildet eine Art Handhabe. Der Lauf ist mit dem Schafte durch einen Laufring verbunden, welch' letzterer mit einer Feder festgehalten wird. Der Ladstock (Fig. 18) hat an einem Ende eine konische Verstärkung, am anderen ein Oehr, ober welchem ein kurzer, zu einem flachen Schraubenschlüssel zugerichteter Stabtheil vorsteht. Das Seitenblatt, der Laufring, der Griffbügel und die Kolbenkappe sind aus Bronce, das Züngelblatt und der Schaftbügel aus Eisen erzeugt. Das eine Ende des letzteren liegt unter dem Schweife der Schwanzschraube, das andere unter der Kolbenkappe, an welcher überdies ein Ring angebracht ist.

Glatte Percussions-Gewehre, welche aus älteren Flinten mit Steinschlössern umgestaltet worden sind.

1. Die Infanterie-Flinte; sie ist dem Infanterie-Gewehre vom Jahre 1852 ähnlich.

Das alte Zündloch des Laufes ist mit einem Stift verschraubt, welcher einen langen, starken cylindrischen Kopf hat, der sich in die Pfanne des Schlosses einlegt. Dieser Kopf verhindert es, dass sich der Lauf in Folge des beim Auftreffen des Hammers auf den Piston erhaltenen Stosses bewegen oder im Schafte drehen könne. Am Laufe wird 1'' vom hinteren Ende desselben auf jene Kante, in welcher sich die obere und die rechte schiefe Fläche schneiden, ein Zündstollen aus Gussstahl eingeschraubt. Das broncene Korn hat keinen Untersatz. Die Gewinde der Schwanzschraube sind wie beim neuen Infanterie-Gewehre von links nach rechts laufend. Statt dem Seitenblatt ist eine etwas längere Seitenplatte angebracht.

Das alte **Steinschloss** hatte folgende Theile: die Schlossplatte; die Pfanne; den Pfannendeckel mit einer Feder; den Hammer mit einer festen und einer beweglichen Lippe, zwischen welche beiden der Flintenstein eingelegt und mit einer Klemmschraube festgehalten wurde; die Nuss mit 2 Rasten; die Studel; die Stange; die Schlag- und die Stangenfeder; ausserdem noch 11 Schrauben zur Verbindung der Theile des Schlosses untereinander und des letzteren mit dem Schafte.

Dieses Schloss wurde nun in nachstehender Weise abgeändert: Der vordere Theil der Pfanne ward abgeschnitten, der Pfannendeckel und die Feder desselben wurden abgenommen. Statt des zur Aufnahme des Steines vorgerichteten kam ein für die Abfeuerung des Percussions-Kapsels entsprechend gestalteter Hammer aufzusetzen. Von den 11 Schrauben entfielen 2 als überflüssig. Alle Oeffnungen, welche durch den Wegfall oder Austausch einzelner Theile nunmehr leer blieben, wurden verschraubt und die eingeschraubten Stifte mit der Ebene der Schlossplatte auf beiden Seiten gleich gerichtet. Die Schlagfeder, die Nuss und die Stange sind aus Stahl, die Pfanne aus Bronce, die anderen Theile aus Eisen erzeugt. Bei den umgeänderten Gewehren wird auf den Lauf ein Aufsatz mit 2 Klappen, einer hohen und einer etwas niedrigeren, befestigt und das broncene Korn durch ein eisernes von grösserer Höhe ersetzt. Damit das Visiren durch den gegen die Axe des Laufes gestellten Hammer nicht behindert werde, sind Korn und Aufsatz etwas nach links zur Seite gestellt.

2. **Die Sapeur- und Dragoner-Flinte.**

Sie hat dieselben Theile wie die Infanterie-Flinte. Der Ladstock ist jenem der Dragoner-Gewehre vom Jahre 1847 gleich. Die Riemenbügel sind wie bei dem eben genannten Gewehre angebracht. Die Aenderungen am Laufe und Schlosse werden wie bei den analogen Theilen der Infanterie-Flinte vorgenommen.

3. **Der Carabiner.**

Lauf und Schloss sind jenen der Infanterie-Flinte gleich, der Lauf jedoch etwas kürzer. Der Carabiner erhält kein Bajonnet. Der Schaft reicht über die ganze Länge des Laufes, hat aber keine Ladstocknuth. Der Ladstock (Fig. 19) ist an dem einen Ende in einen Ring geformt, unter welchem sich eine kurze Querstange befindet. An das andere Ende desselben kann der Kugelzieher wie beim

Infanterie-Gewehre angeschraubt werden. Der obere Laufring hat keine Ladstockhülse, der untere Laufring dagegen ein Lappenöhr, in welches das eine Ende einer eisernen Gleitstange eingesetzt wird, auf welcher sich ein beweglicher Ring aufgezogen befindet; das zweite Ende dieser Stange ist an der linken Seite des Schaftes in gleicher Höhe mit dem Hammer befestigt. Die Gewehrriemenbügel fehlen. Die Theile des Kleinzeuges sind jenen der Dragonerflinte gleich. Die Aenderungen am Laufe und Schlosse werden wie bei der Infanterie-Flinte bewirkt.

4. Die Pistole.

Der Lauf ist in einen Halbschaft eingesetzt, welcher an dem abgerundeten Ende des Kolbens einen broncenen Knopf hat. Das Schloss wird wie bei der Dragonerflinte vorgerichtet.

Abmessungen und Gewichte der glatten Gewehre.

Caliber der Bohrung

des neuen Percussions-Gewehres vom Jahre 1845 . . . 8^{III} $2{\cdot}6^{IV}$
der umgestalteten Percussions-Flinte . . . . 8^{III} $1{\cdot}2^{IV}$

Durchmesser jener Cylinder, welche durch den Lauf durchfallen müssen, damit derselbe als Ausschuss bezeichnet werden könne:

für ein neues Gewehr . . . . 8^{III} $5{\cdot}35^{IV}$
„ eine umgestaltete Flinte . . . . 8^{III} 4^{IV}

Bei Gewehren, welche im Gebrauche waren, und zwar:

für Gewehre vom Jahre 1845 oder 1852 . . . . . . 8^{III} $6{\cdot}75^{IV}$
„ aus Steinschloss-Flinten in Percussions-Flinten umgeänderte . . . . 8^{III} $5{\cdot}35^{IV}$.

Hauptmasse und Gewichte.

Und zwar:		Aeusserer Durchmesser des Laufes		Länge des			Gewicht des Gewehres sammt Ladstock, beziehungsweise Bajonnet	
		an der Mündung	am hinteren Lauf-Ende	Laufes	Gewehres ohne Bajonnet	Gewehres mit Bajonnet	Pfund	Loth
Infanterie-Gewehre	neue Percussions-	10‴ 0·7ⁱᵛ	14‴ 8·3ⁱᵛ	41″ 2‴	55″ 10‴	73″ 4‴	8	12½
	umgestaltete	9‴ 10ⁱᵛ	13‴ 3·6ⁱᵛ	39″ 11‴	55″ 4‴	72″ 4‴	8	11⅛
Dragoner-Gewehre	neue Percussions-	9‴ 10ⁱᵛ	14‴ 2·8ⁱᵛ	35″ 7‴	50″ 5‴	67″ 11‴	6	20
	umgestaltete	9‴ 10ⁱᵛ	13‴ 3·6ⁱᵛ	35″ 9‴	50″ 11‴	68″ 6‴	6	26
Carabiner	neue Percussions-	10‴ 4·9ⁱᵛ	14‴ 4ⁱᵛ	15″ 10‴	30″ 8‴	.	4	26
	umgestaltete	9‴ 10ⁱᵛ	12‴ 8·7ⁱᵛ	20″ 11‴	37″ 1‴	.	4	31
Pistolen	neue Percussions-	9‴ 10ⁱᵛ	14‴ 1·4ⁱᵛ	9″ 3‴	15″ 4‴	.	2	12½
	umgestaltete	9‴ 7·2ⁱᵛ	12‴ 8·7ⁱᵛ	9″ 3‴	19″ 8‴	.	2	16½

Patronen, Geschosse und Zündhütchen für Vorderladungs-Gewehre.

a. Patronen und Geschosse.

Die Patronen für das 6linige und das 7linige gezogene Gewehr (Fig. 20) bestehen aus zwei Papierhülsen, der Pulverladung und dem Geschosse mit dem Triebspiegel.

Die äussere Hülse der Patronen dient zur Vereinigung des Geschosses mit der Pulverladung, die zweite, innere, hat den Zweck, das Pulver in der Patrone zusammenzuhalten und zu verhindern, dass die Pulverkörner auf das Geschoss und in den Zwischenraum zwischen dieses und die Papierhülse fallen. Die äussere Hülse wird aus Schreib-, die innere aus Patronen- (säurefreiem) Papier gemacht. Die erstere ist in Form einer Röhre mit Stärkekleister zusammengeklebt, die innere wird nicht gekleistert, sondern nur zusammengerollt und auf einem Ende derart eingebogen, dass sie dort eine Art Boden erhält, welcher das Geschoss in der Patrone bedeckt.

Das Geschoss (Fig. 21), aus Blei nach dem Minié-System erzeugt, hat eine cylindrische Form mit ogivaler Spitze; am cylindrischen Theile befinden sich drei Rinnen *d*, in der Grundfläche eine tiefe konische Aushöhlung *f* ausgenommen, in welche ein eiserner Triebspiegel *g* eingelegt wird. Letzterer wird aus Eisenblech in Gestalt eines abgestutzten Conus gepresst, dessen Grundfläche offen ist. Die Ränder dieser Grundfläche sind nicht abgeglichen, sondern bleiben unregelmässig ausgezackt. Der Triebspiegel hat beim Schusse die Expandirung des Geschosses zu bewirken. Die entwickelten Pulvergase üben nämlich auf die untere Fläche des Geschosses und den Triebspiegel einen momentanen Stoss aus und drücken den letzteren, weil er seiner geringeren Masse wegen auch weniger Trägheit als das Geschoss besitzt, nach vorwärts, bevor noch das Geschoss seine Bewegung begonnen hat. In Folge dessen wirkt nun der in die Aushöhlung des Geschosses vorgedrückte Triebspiegel wie ein Keil auf die Geschosswand, treibt sie auseinander und wegen der Weichheit und Nachgiebigkeit des Bleies in die Züge der Laufbohrung ein. Wird dann das Geschoss durch die Gase weiter nach vorwärts getrieben, so erhält es in den Zügen der Bohrung die Führung und nimmt wegen der Windung derselben eine Rotation um seine Längen-Axe an, welche es während des Fluges

beibehält. Der Triebspiegel ist dann bis an den Boden der Geschosshöhlung eingedrückt, wobei er sich mit den gezackten Rändern gegen die Wand der Aushöhlung stemmt, daher nicht herausfallen kann.

Die nachstehende Tafel gibt die Masse und Gewichte der Geschosse, Triebspiegel, Patronen und Pulverladungen für das 6linige und das 7linige gezogene Gewehr.

Und zwar:	6 linige gezogene Gewehre III	6 linige gezogene Gewehre IV	7 linige gezogene Gewehre III	7 linige gezogene Gewehre IV
Masse.				
Des Geschosses: Durchmesser	6	9·2	7	11·1
Des Geschosses: Ganze Länge	12	4·6	12	8·7
Des Geschosses: Breite der unteren Rinne	1	1·9	1	6·05
Des Geschosses: Breite der oberen Rinne	1	5·3	1	6·05
Des Geschosses: Tiefe der Rinnen	.	2·77	.	4·2
Des Geschosses: Tiefe der Aushöhlung a.d. Grundfläche	6	11·4	7	6·3
Des Geschosses: Durchmesser der Aushöhlung kleinerer (am Boden)	3	3·6	3	9·8
Des Geschosses: Durchmesser der Aushöhlung grösserer (an der Grundfläche)	4	2·7	5	1·1
Des Triebspiegels: Länge oder Höhe	3	1·2	3	0·1
Des Triebspiegels: Aeusserer Durchmesser d. Grundfläche am Rande	4	3·4	5	2·5
Des Triebspiegels: Aeusserer Durchmesser des Bodens	3	4·3	3	9·8
Des Triebspiegels: Wanddicke	.	4·16	.	4·16
Der Patrone: für Infant.-, Schützen- und Kosaken-Gewehre Länge	26	2·3	.	.
Der Patrone: für Infant.-, Schützen- und Kosaken-Gewehre Durchmesser	6	11·3	.	.
Der Patrone: für Infanterie-Gewehre, Gewehre des Schützen-Bat. d. kais. Fam. u. für Dragoner-Gewehre Länge	.	.	23	1·7
Der Patrone: für Infanterie-Gewehre, Gewehre des Schützen-Bat. d. kais. Fam. u. für Dragoner-Gewehre Durchmesser	.	.	8	1·2

Gewichte.	6 (in Gran)	7 (in Gran)
Der Pulverladung: für gez. Gewehre v.J. 1856 u. Kosak.-Gew. v. J. 1860 Scheiben-Pulver*)	65·8	.
Der Pulverladung: für gez. Gewehre v.J. 1856 u. Kosak.-Gew. v. J. 1860 neues Gew.-Pulver	69·4	.
Der Pulverladung: für Gewehre d. Schützen-Bat. d. kais. Fam. u. d. Dragoner Scheiben-Pulver	.	65·7
Der Pulverladung: für Gewehre d. Schützen-Bat. d. kais. Fam. u. d. Dragoner neues Gew.-Pulver	.	73·05
Der Pulverladung: für Infanterie-Gewehre Scheiben-Pulver	.	73·05
Der Pulverladung: für Infanterie-Gewehre neues Gew.-Pulver	.	80·34
Des Geschosses	452·9	599
„ Triebspiegels	10·5	14·01
Der Patrone: für gezogene Gewehre v. J. 1856 u. 1860	561	.
Der Patrone: „ Gewehre der Schützen-Bataillons der kais. Familie und der Dragoner	.	708·6
Der Patrone: für Gewehre der Infanterie	.	701·3

*) Eine Pulvergattung, welche aus früheren Erzeugungs-Perioden herrührt, nicht mehr neu erzeugt, sondern nur der vorhandene Vorrath aufgebraucht wird.

Für die **Stutzen der Schützen-Bataillone** vom Jahre 1843 waren **Spitz-Geschosse** (Fig. 22) eingeführt, welche zwei sich diametral gegenüberliegende Vorsprünge *v* (Warzen) angegossen hatten. Zur Herstellung der **Patrone** (Fig. 23) ward das Geschoss in eine Papierhülse eingelegt, die Pulverladung eingefüllt und die Hülse oben mit dem Park-Einbuge geschlossen. Ausserdem wurden die Patronen ober den Warzen mit Bindfaden überbunden und die Stelle, wo sich erstere befanden, mit Rothstift angezeichnet.

Gegenwärtig ist für diese Stutzen das **Minié-Geschoss**, und zwar wie es für die 7linigen gezogenen Gewehre besteht, angenommen. Die Pulverladung beträgt 69·4 Gran Scheibenpulver oder 76·7 Gran neues Gewehrpulver. Die Patrone ist analog jener der gezogenen Gewehre eingerichtet. Bei der Annahme dieser Geschosse wurde der hölzerne zu dem Stutzen gehörende Setzer abgeschafft und ein eiserner Ladstock dafür eingeführt.

Beim gezogenen **Cavallerie-Stutzen** ist noch die **Rundkugel** in Verwendung. Sie hat 7^{III} $7{\cdot}6^{IV}$ Durchmesser und wiegt 380 Wiener Gran.

Zu den **glatten Percussions-Gewehren** und den in solche umgestalteten alten Steinschlossflinten, mit Ausschluss der Kosakenflinte und der Pistole, gebraucht man Patronen mit **Geschossen** (Fig. 24), die aus einem Cylinder mit einer Aushöhlung an der unteren Grundfläche, in welcher sich ein herzförmiger Zapfen befindet, und einer auf den Cylinder gesetzten Halbkugel bestehen (französisches System **Nessler**). Der Durchmesser dieses Geschosses beträgt 7^{III} $8^3/_4{}^{IV}$; die Höhe nach der Längen-Axe vom höchsten Punkte der Halbkugel bis zur Ebene der Grundfläche 6^{III} $11^1/_4{}^{IV}$; Gewicht des Geschosses $409^1/_8$ Gran.

Aus der **Kosakenflinte** und der **Pistole** werden **Rundkugeln** von 7^{III} $7{\cdot}6^{IV}$ Durchmesser und 380 Gran Gewicht geschossen.

Die nachstehende Tabelle gibt die **Pulverladungen für die glatten Gewehre und den gezogenen Cavallerie-Stutzen.**

Und zwar für	Pulverladung	
	feines Musketen- *)	neues Gewehr-
	Pulver	
	in Gran	
Infanterie-Gewehre	102·3	116·8
Dragoner-Gewehre	87·8	102·3
Kosaken-Flinte	87·8	102·3
Militär-Pistolen	.	43·8
Gezogene Cavallerie-Stutzen	65·7	73·05

b. Elaborirung der Patronen.

Für gezogene und in solche aus glatten umgestaltete Gewehre.

Zur Erzeugung der äusseren Patronen-Hülsen wird das bei 17'' lange und 13½'' breite Schreibpapier in 12 rechteckige Blätter geschnitten. Eine der kurzen Seiten dieser Blätter wird bei 1''' breit mit Kleister bestrichen und dann die Hülse gerollt. Bei den Hülsen für Patronen der 7linigen Gewehre wird der hölzerne Rollcylinder auf die, der gekleisterten entgegengesetzte Seite angelegt, die Hülse gerollt, der Rand bekleistert und über den Boden des Rollcylinders zusammengebogen. Die gerollten Hülsen werden im Sommer bei schönem Wetter im Schatten, im Winter oder bei feuchtem Wetter in einer warmen Stube getrocknet. Man legt dann das Geschoss mit der Grundfläche nach unten in die Hülse ein und schiebt es mittelst eines hölzernen Cylinders, an dessen einem Ende eine der ogivalen Spitze des Geschosses angepasste Aushöhlung angebracht ist, gegen das dünnere Ende der Hülse so weit vor, bis es so ziemlich fest sitzt, was dann geschieht, wenn das Geschoss noch beiläufig 3½''' vom Rande der Hülse entfernt ist. Hierauf wird der Rand der Hülse mit der Hand in die Aushöhlung des Geschosses

*) Aeltere Pulvergattung, welche nicht mehr erzeugt, sondern nur aufgebraucht wird.

eingebogen und mit Hilfe eines Glättholzes (Fig. 25), welches an dem einen Ende einen in die Aushöhlung des Triebspiegels mit genügendem Spielraum einpassenden Vorsprung hat, fest gegen die Wände des letzteren gepresst.

Die inneren, für die Aufnahme der Pulverladung der Patronen bestimmten Hülsen macht man aus blauem Patronenpapier. Aus einem beiläufig $34\frac{1}{3}''$ langen und $25''$ breiten Bogen dieses Papiers werden für Patronen der 7 linigen Gewehre 112, für jene der 6 linigen Gewehre 126 Rechtecke geschnitten. Zum Rollen der Hülsen dient ein hölzernen Cylinder, auf welchem die Länge der zu machenden Hülse angezeichnet ist. Das Papierblatt wird mit der kurzen Seite so auf den Cylinder aufgewickelt, dass es bis zu dem Zeichen reicht, worauf man das vorstehende Ende der Hülse mit 3 Umbügen in die Aushöhlung des Rollcylinders einbiegt und die so weit hergestellte Hülse mit den Einbügen auf die Spitze eines Geschosses leicht aufsetzt, damit sich die Umbüge gut an die Aushöhlung im Rollcylinder anschliessen. Hiebei ist darauf zu sehen, dass die Hülsen an ihrer Basis von der Geschossspitze nicht durchgestossen werden. Hierauf setzt man die Hülse in eine äussere, mit dem Geschosse bereits versehene Hülse bis an das Geschoss ein und beseitigt dann den Rollcylinder. Mittelst eines stellbaren und zuvor richtig gestellten Pulverzimentes wird nun die Pulverladung in die innere Hülse der Patrone eingefüllt und diese mit dem sogenannten Park-Einbuge wie folgt geschlossen. Es wird nämlich das Pulver in der Hülse zusammengerüttelt, die letztere knapp ober dem Pulver zugedrückt und unter einem rechten Winkel zur Längen-Axe der Patrone gebrochen; dann legt man den umgebogenen Endtheil flach längs der Patrone herab, biegt ihn von beiden Seiten flach gegeneinander, schneidet den Rand gleich ab und legt das Hülsen-Ende an die Patrone an.

Damit die Geschosse sammt den Patronenhülsen beim Laden leicht in den Lauf eintreten und beim Schusse die Bohrung besser reinigen können, wird das untere Ende der Patrone, so weit der cylindrische Theil des Geschosses reicht, mit einer Mischung von Rinds-Unschlitt und Wachs (4 Gewichtstheile ausgelassenes Unschlitt und 1 Gewichtstheil gelbes Wachs) bestrichen.

Die Patronen in den Parken und Magazinen sind nicht gefettet. Vor der Abgabe an die Truppen werden dieselben je nach Anord-

nung entweder gefettet oder den Truppen sammt dem zum Fetten nöthigen Unschlitt und Wachs ungefettet übergeben.

Die fertigen Patronen werden in Packete zu 10 Stück gebunden. Das hiezu verwendete Packpapier ist mit Wachs getränkt. Die Patronen liegen in 2 Lagen, die Geschosse in jeder Lage auf einer Seite übereinander. Zwischen die beiden Lagen kommt ein Theil des Packpapieres einzulegen.

Zur Erzeugung der Patronen mit französischen Geschossen für glatte Gewehre (Fig. 26) wird ein Bogen Schreibpapier in 6 Rechtecke und jedes dieser Rechtecke in 2 Trapeze geschnitten, so dass aus einem Bogen 12 solche trapezförmige Blätter entstehen. Für die Gewehre der Cavallerie, die Carabiner und Pistolen, dann für blinde Patronen wird der Papierbogen in 8 Theile und jeder der letzteren in 2 Trapeze geschnitten, somit ein Bogen in 16 Theile getheilt.

Vor dem Rollen der Hülsen bestreicht man jedes Trapez an der schiefen Seite bei $^1/_2{}''$ breit mit Kleister, legt es dann so auf den Laborirtisch, dass die der schiefen Seite gegenüber liegende gerade Seite gegen den Rollenden gerichtet ist, gibt auf diese den hölzernen Rollcylinder mit dem Geschosse derart, dass der halbkugelförmige Theil des letzteren vom Rollcylinder abgewendet ist und die breitere Grundlinie des Blattes $^1/_2{}''$ bis $^3/_4{}''$ darüber hinaussieht, rollt die Hülse und biegt den vorstehenden Theil derselben über die Halbkugel des Geschosses zusammen. Um diese Umbiegung wickelt man etwas Leinwand, stellt die Hülse mit dem umwickelten Ende in die halbkugelförmige Aushöhlung eines harten Pfostenstückes und schlägt mit einem leichten Klippel auf das obere Ende des Rollcylinders, wodurch alle Falten des Einbuges der Hülse ober dem Geschosse ausgeglichen und das Hülsen-Ende rund und glatt wird. Man entfernt dann den Rollcylinder aus der Hülse, füllt diese mit der vorgeschriebenen Pulverladung und schliesst sie wie früher angegeben wurde.

c. Giessen der Geschosse.

Die Geschosse werden in eigenen Formen gegossen; das hiezu nothwendige Blei schmilzt man in gusseisernen Kesseln, überdeckt es bei $2''$ hoch mit grobgestossener Kohle und beginnt den Guss,

wenn das Blei den gehörigen Hitzegrad erreicht hat, wovon man sich durch einige Probegüsse die Ueberzeugung verschafft.

Zum Gusse der Geschosse nach dem Minié-System dienen Formen (Fig. 27), welche aus zwei, an dem einen Ende mittelst Scharnieren vereinigten, an den andern Enden aber mit Handhaben *h* versehenen broncenen Stäben *s* bestehen, beim Gusse geschlossen und mittelst einer Sperre *p* zusammengehalten werden. In jeder der beiden Hälften der Form sind 5 Aushöhlungen (Halblager) gebohrt, von denen jedes die Längenhälfte eines Geschosses darstellt und oben in einen Halbcylinder endet, so dass beim Zusammenlegen der Form oben cylindrische Räume, die Angusslager, entstehen. In dem einen Theil der Form sind in den Angusslagern prismatische Rinnen *r* ausgenommen, durch welche der Einguss des Bleies geschieht und die atmosphärische Luft aus der Form entweichen kann. Zur Herstellung der konischen Aushöhlung in den Geschossen dient der Kamm (Fig. 28) mit 5 stählernen Dornen *d*, deren unterer Theil die Gestalt eines abgestutzten Kegels mit an der kleineren Grundfläche abgerundeten Kanten hat. Die Abmessungen dieser Dorne stimmen mit jenen der Aushöhlungen in den Geschossen überein. Zum Gusse werden die beiden Theile der Form zusammengelegt, die beiden Hälften der Form dicht aneinander geschlossen, der Kamm in die Lager eingesetzt und das Blei eingegossen. Ist das Blei erhärtet, öffnet man die Form, hebt den Kamm heraus, an welchem die gegossenen Geschosse hängen bleiben, nimmt sie herunter und zwickt die Gusszapfen mit einer scharfen Zange ab.

Man calibrirt dann die Geschosse mit einer kleinen und einer grossen Caliberlehre. Für die Geschosse der 7linigen Gewehre ist der Lichten-Durchmesser der grossen Lehre $7^{III}\ 11\,{}^{3}/_{4}{}^{IV}$, für jene der 6linigen Gewehre $6^{III}\ 9{\cdot}9^{IV}$; die kleinen Lehren haben $7^{III}\ 9^{IV}$ beziehungsweise $6^{III}\ 7{\cdot}1^{IV}$ Durchmesser. Die calibrirten Geschosse werden dann untersucht und jene, welche Adern, Einrisse, oder eine muschlige Oberfläche zeigen, abgewetzt, eingebogen oder sonst wie beschädigt sind, als Ausschuss bezeichnet. Dasselbe geschieht, wenn die Aussenfläche der Geschosse ungleich ist, Vertiefungen oder Gruben hat, in der Aushöhlung Risse oder Löcher sichtbar oder am Geschosse in Folge eines unvollkommenen Schliessens der Form Grathe entstanden sind.

Vor dem Einlegen der Triebspiegel werden die Aushöhlungen der Geschosse mit Hilfe eines Pinsels mit einer Fettmasse (3 Theile Schweinefett und 1 Theil pulverisirter Graphit) eingeschmiert. Der Triebspiegel wird dann eingelegt und mit einem eigenen Presszeuge auf die richtige Tiefe eingedrückt. Geschieht das Giessen der Geschosse und Einsetzen der Triebspiegel bei den Truppen, wo für letzteres keine Pressen zu Gebote stehen, so behilft man sich hiebei mit einer Stahlplatte, die eine dem Durchmesser des Geschosses anpassende Aushöhlung hat, in welche das Geschoss mit der Spitze eingesetzt und dann in letzteres der Triebspiegel eingelegt wird. Das Vordrücken des Spiegels geschieht mit einem stählernen Cylinder, welcher an der einen Grundfläche einen kleinen abgestutzten Kegel aufgesetzt hat, dessen Abmessungen mit jenen der inneren Aushöhlung des Triebspiegels übereinstimmen.

Das Giessen der Geschosse für glatte Gewehre geschieht in analog eingerichteten Formen auf eine der eben beschriebenen ähnliche Weise.

In den stabilen Laboratorien werden die Geschosse für gezogene und für glatte Gewehre auch mit eigenen Pressmaschinen aus vorgezogenen Bleistangen gepresst.

d. Zündhütchen.

Sie bestehen aus einem Hute von reinem Kupfer, dessen Wand 4fach eingeschnitten und unten in kreuzförmig und rechtwinklig gestellte Lappen umgebogen ist. Das Hütchen wird mit Zündsatz (auf 5 Pfund 0·96 Loth Knallquecksilber 1 Pfund 15¾ Loth Salpeter) gefüllt und dieser nach dem Trocknen mit dünner Schellacklösung überzogen. Die fertigen Zündhütchen werden zu 12 Stück (für 10 Patronen) in, den Patronenhülsen ähnliche Hülsen verpackt; je 4 solcher Hülsen bilden ein grosses Packet. Diese Hütchen werden seit dem Jahre 1862 mit dünneren Wänden erzeugt und mit einer geringeren Quantität Zündsatz, als vor diesem Zeitpunkt gefüllt.

Bei der Abgabe der Zündhütchen an die Truppen wird der Grad ihrer Entzündbarkeit in folgender Weise geprüft: Man nimmt einige Zündhütchen aus einem Sacke der zu untersuchenden Partie und versucht sie mit einem Militär-Gewehre, dessen Schlagfeder 10¼ bis 12½ Wiener Pfund Stärke hat. Versagt ein Hütchen, so wieder-

holt man die Probe mit ebensoviel Hütchen, wie das erstemal. Ergibt sich hiebei abermals ein Versager, so stellt man den betreffenden Sack bei Seite, unterzieht die Hütchen einer genauen Visitirung und bezeichnet seinen Inhalt (10500 Hütchen in einem Sacke) dann als Ausschuss, wenn sich darunter Versager vorfinden, die auch bei einem zweiten darauf gegebenen Hammerschlag nicht explodiren.

Schiessen aus Vorderladungs-Gewehren.

Laden, Entladen und Zielen bei den gezogenen Vorderladungs-Gewehren.

Zum Laden wird die Patrone zwischen den Daumen, den Zeige- und Mittelfinger genommen, der Umbug geöffnet, mit den Zähnen knapp ober dem Pulver abgerissen und das Pulver in den Lauf geschüttet, wobei man die Patronenhülse etwas quetscht, damit darin kein Pulver zurückbleibe. Die geleerte Hülse wird dann mit dem offenen Ende nach aufwärts gewendet, das Geschoss, so weit als die Patronenhülse gefettet ist, in die Laufbohrung eingeführt, das herausstehende Ende der Hülse abgerissen und das Geschoss mit dem Ladstocke bis auf das Pulver hinabgedrückt, wobei man darauf Rücksicht zu nehmen hat, dass die hinter dem Kopfe auf den Ladstock aufgezogene hölzerne Hülse in die Laufmündung eintritt. Ist diese Hülse verloren gegangen, so lässt man den Ladstock derart zwischen dem Zeigefinger und Daumen der linken Hand gleiten, dass dessen Stab nicht die Laufwände berührt. Das Geschoss ist durch ein- oder zweimaliges Aufschlagen anzusetzen, wobei der Schall erkennen lässt, ob es gut am Pulver aufliegt.

Das Ausladen geschieht mit dem Kugelzieher und soll wo möglich nur in der Regiments- oder Bataillons-Büchsenmacherei vorgenommen werden. Muss es bei der Abtheilung geschehen, so darf dies nur in Gegenwart des Zugs-Unterofficiers stattfinden. Zum Ausladen der Wachpatronen (Fig. 29), welche aus einem wollenen, mit der Pulverladung gefüllten Säckchen *s* und einem eigenen Geschosse bestehen und beim Laden ganz belassen werden, wird das mit Schraubengewinden versehene Ende des Ladstockes in die im Geschosse hiefür vorbereitete Oeffnung *o* eingeschraubt und dann die ganze Patrone vorsichtig herausgezogen.

Das Zündhütchen soll man erst vor dem Abgeben des Schusses auf den Piston und zwar gerade und dicht aufsetzen. In Gelegenheiten jedoch, wo das Gewehr stets zum Schusse bereit sein muss, z. B. auf Vorposten oder auf Wache, ist es aufgesetzt und der Hammer darauf herabgelassen.

Obwohl der Zündcanal durch jeden nachfolgenden Schuss vom Pulverschmutze gereinigt wird, so ist es doch gut, dies zeitweilig auch mit der Raumnadel zu thun. Bleibt ein Zündhütchen beim Schusse in der Ausnehmung des Hammerkopfes zurück, so soll es sogleich mit der Raumnadel von dort entfernt werden.

Zum Zielen ist der Aufsatz entsprechend der Schussdistanz zu stellen und zwar auf 200 Schritt die lange Klappe ganz auf den Aufsatzfuss herabzulassen, d. h. auf die Ziffer 2 zu stellen und über den Einschnitt auf der Ferse derselben zu zielen. Auf 300, 500, 700 u. s. w. Schritte stellt man die Klappe auf die analogen Ziffern 3, 5, 7, 9, 10 oder 12 des Ständers. Für die Distanzen 400, 600, 800 und 1100 Schritt wird die Klappe beziehungsweise auf den Strich in der Mitte zwischen den Ziffern 3 und 5, 5 und 7, 7 und 9, 10 und 12 gestellt und hiebei stets über den Einschnitt am langen Arm der Klappe gezielt. Bei allen mit Strichen bezeichneten Distanzen ist auf die Mitte des Mannes oder das Centrum der Scheibe zu richten. Für die nicht markirten Distanzen wird die Klappe, z. B. auf 250 Schritt auf den kurzen Strich zwischen 2 und 3, auf 275 Schritt auf $^3/_4$ der Entfernung zwischen 2 und den mit 3 bezeichneten Strich jedoch näher an den letzteren gestellt. Mit dem niedrigen Aufsatz zielt man ebenfalls stets auf die Leibmitte des Feindes. Auf alle Distanzen bis 400 Schritt ist die Klappe niedergelassen und wird über den Einschnitt auf der Ferse derselben gezielt. Auf 400 Schritt stellt man die Klappe auf jenen Theilstrich des Ständers, welcher dieser Distanz entspricht. Ueber 400 Schritt wird die Klappe ganz aufgestellt. Bei dieser Aufsatzhöhe kann man bis 600 Schritt Entfernung schiessen und muss hiebei stets über den Einschnitt am längeren Arme der Klappe richten.

Diese Vorschriften gelten für alle Gewehre, welche Geschosse nach dem System Minié schiessen.

Laden und Richten der Stutzen vom Jahre 1843, bei der Verwendung von Geschossen mit Warzen. Man reisst die

Patronenhülse ab, schüttet das Pulver in den Lauf, kehrt die Patrone um und setzt sie so in die Mündung ein, dass jene Theile derselben, welche mit Rothstift bezeichnet sind, in die Züge der Bohrung eintreten. Die Hülse wird ober dem Geschosse zugedreht, das überflüssige Papier abgerissen und das Geschoss mit dem hölzernen Setzer bis an die Pulverladung herabgedrückt.

Bei den mit hessischem Aufsatz versehenen Stutzen wird stets über den oberen Einschnitt der Klappe und den höchsten Punkt des Kornes gerichtet, wobei man die Klappe entsprechend der Entfernung des Zieles auf jene Theilung des Ständers stellt, welche mit den die Hunderte der Distanz in Schritten bezeichnenden Ziffern und zwar 3, 5, 7, 9, 10 und 12 beschrieben ist. Für Entfernungen, welche zwischen diesen Ziffern liegen, kommt die Klappe entsprechend zwischen die Theilstriche zu stellen.

Laden, Entladen und Zielen bei glatten Gewehren.

Das Laden. Man beisst die Patronenhülse ober dem Pulver ab, schüttet letzteres in den Lauf und schiebt die Hülse sammt dem Geschosse in die Laufmündung ein. Das Geschoss wird mit dem Ladstock, jedoch ohne stark aufzuschlagen, so angesetzt, dass es am Pulver aufsitzt und festliegt, daher beim Tragen des Gewehres mit gesenkter Mündung oder beim tiefen Zielen nicht vorrutschen kann.

Zum Ausladen wird das Zündhütchen abgenommen, der Zündcanal mit der Raumnadel gereinigt und der Hammer auf den Piston niedergelassen. Das Geschoss wird mit dem an den Ladstock angeschraubten Kugelzieher aus dem Laufe entfernt.

Beim Schiessen mit Geschossen nach dem französischen System geschieht das Zielen bis 600 Schritt über den Einschnitt des langen Klappen-Armes, auf 500 und 400 Schritt durch den höher, beziehungsweise tiefer gelegenen halbrunden Ausschnitt dieses Armes, auf 300 Schritt dagegen über den Einschnitt des kurzen Klappen-Armes und zwar stets auf die Brust des Feindes. Bei Entfernungen, welche zwischen den angegebenen Distanzen liegen, richtet man über jenes Visir, welches für eine Entfernung bestimmt ist, die der gegebenen zunächst liegt, jedoch entsprechend höher oder tiefer.

Schussweiten und Wirkung der Vorderladungs-Gewehre.

Mit den Spitz-Geschossen der gezogenen Gewehre der Infanterie und Dragoner kann man bis auf 1200 Schritt Entfernung schiessen, bis wohin auch die Geschosse noch genügende Percussion bewahren.

Beim Schusse mit einem gezogenen Gewehre auf 400 Schritt Distanz, wenn über die Ferse der niedergelassenen Klappe des Aufsatzes gezielt wird, fällt der Durchgang des Geschosses mit der Visirlinie in einer Entfernung von 260 Schritt vom Gewehre überein. Für kürzere Entfernungen als 260 Schritt erhebt sich bei der angegebenen Richtung die Fluglinie des Geschosses niemals über die mittlere Mannshöhe. Auf grössere Entfernungen als 260 Schritte geht die Geschossbahn unter der Visirlinie und es treffen die Geschosse auf 360 Schritte noch in die Füsse des Mannes. Wird jedoch der Aufsatz der angegebenen Entfernung des Zieles (400 Schritt) entsprechend gestellt, so ist der Raum 65 Schritt vor und 50 Schritt hinter dem Ziele, also von 335 bis 450 Schritte Entfernung, im Ganzen 115 Schritt weit innerhalb der Mannshöhe bestrichen. Beim Zielen über die ganz aufgestellte Klappe des niederen Aufsatzes trifft die Schusslinie mit der Visirlinie auf 600 Schritt zusammen. Der Raum ist dann 45 Schritt vor und 35 Schritt hinter dem Ziele, also im Ganzen 80 Schritt innerhalb der Mannshöhe bestrichen.

Die nachstehende Tafel gibt die Treffsicherheit der gezogenen Gewehre in Procenten der auf gewöhnliche Infanterie-Scheiben von 67½" Höhe und 40½" Breite gemachten Schüsse.

Schuss-Distanz in Schritt	Treffer-Procente für Gewehre mit	
	hohem	niedrigem
	Aufsatz	
100	100	100
200	100	100
300	100	100
400	88·5	88·5
500	81·5	81·5
600	94·5	94
700	88	.
800	80	.
900	70	.
1000	59	.
1100	61	.
1200	48	.

Die bestrichenen Räume innerhalb der mittleren Mannshöhe (63½″) betragen bei 6linigen gezogenen Gewehren:

Schuss-Distanz in Schritt	Bestrichener Raum		
	vor	hinter	im Ganzen
	dem Ziele		
	Schritt		
200	200	106	306
400	65	50	115
600	45	35	80
800	30	24	54
1000	21	17	38
1200	16	14	30

Die glatten Gewehre haben mit Geschossen nach französischem System mehr Ertragweite und Treffsicherheit, als wenn hiebei sphärische Geschosse (Rundkugeln) zur Verwendung kommen. Man kann bei Benützung der ersteren Geschosse das Feuer schon auf 600 Schritt Entfernung eröffnen.

Nachstehende Tafel gibt die Treffsicherheit der glatten Gewehre, wenn sie Geschosse nach französischem System schiessen.

Treffsicherheit in Procenten der gemachten Schüsse auf	100	200	300	400	500	600
	Schritt Entfernung					
Beim Infanterie-Gewehr . .	.	.	32	26	12	16
„ Dragoner- „ . .	.	.	32	8	6	2
„ Carabiner	44	40	.	.	.	.

Als Zielobject war die gewöhnliche Infanterie-Scheibe aufgestellt. Diese Resultate wurden bei Versuchen erhalten, welche vor der Annahme der Geschosse nach französischem System bei glatten Gewehren in St. Petersburg durchgeführt worden sind.

Die Spitz-Geschosse schlagen auf 400 Schritt Distanz 3zöllige (2·892 W. ″) Pfosten, auf 600 Schritt 1zöllige (0·964 W. ″) Breter durch. Noch auf 800 bis 1000 Schritt Entfernung gehen Geschosse, welche das Ziel ohne Göller erreichen, durch 1″ dicke Breter.

Uebernahme und Conservirung der Gewehre.

Die Uebernahme geschicht in den Gewehrfabriken durch eigene Uebernahms-Commissionen. Die von den Arsenalen, Depots oder Truppen hiezu commandirten Individuen gehen hiebei nach einer im Jahre 1863 hinausgegebenen Instruction vor.

Der Uebernehmende besichtigt die Gewehre im zusammengesetzten Zustande, prüft bei einigen Exemplaren die richtige und solide Erzeugung und den guten Gang des Schlosses durch eine detaillirte Untersuchung. Er lässt einzelne Gewehre zerlegen, untersucht die Bestandtheile und erprobt die Schussrichtigkeit einzelner Gewehre durch ein Zielschiessen auf 200 Schritt Distanz. Die Kosten dieses Schiessens trägt jenes Regiment oder Depot, für welches die Gewehre übernommen werden.

Die Schlagfeder wird auf eine Stärke von 2 Pfund 18 Loth bis 3 Pfund 3 Loth geprüft.

Läufe mit geringen Mängeln, z. B. sichtbaren Schweissstellen, seichten Rissen in den Feldern, die nicht bis an die Kanten der Züge reichen, Haarrissen an der Oberfläche des Laufes u. s. w., können auf Verantwortung und Haftung der abliefernden Fabrik übernommen werden. Solche Gewehre werden dann von Seite der Fabrik mit einem eigenen Stempel bezeichnet.

Der Caliberkolben von 6^{III} 11·3^{IV} Durchmesser soll durch die Bohrung der 6linigen Gewehre gehen, jener von 7^{III} 1·38^{IV} Durchmesser aber in der Mündung stecken bleiben, doch kann der letztere auf die Länge der Ladung in den Pulversack des Gewehres eintreten. Bei neuen, glatten Percussions-Gewehren soll ein 3·856^{II} langer Laufcylinder von 8^{III} 2·6^{IV} Durchmesser durch die Bohrung gehen, der Kaliberkolben von 8^{III} 5·35^{IV} Durchmesser aber in der Mündung stecken bleiben.

Der Schaft muss aus gesundem und astfreiem Birken-, Ulmen- oder Nussbaumholz erzeugt sein. Nach der Anzahl der übernommenen Gewehre werden auch die dazu gehörenden Kugelmodel, Schrauben-Schneidplatten, Schraubenzieher und Ueberzüge für die Aufsätze von der Fabrik verabfolgt.

Bei den Steinschlossflinten, welche für Percussions-Abfeuerung umgestaltet wurden, ist noch darauf zu sehen, dass der aufgeschraubte Piston die Visirlinie nicht decke. Ein um 4·1^{IV} grösserer Laufcylinder als der normale darf nicht durch den Lauf dieser Gewehre fallen.

Für die genauere und detaillirte Untersuchung nimmt der Visitirende, ohne auszusuchen, aus einer Partie von 20 Gewehren eines heraus. Wird dieses nicht gut befunden, so nimmt er aus derselben Partie noch weitere zwei Gewehre. Entspricht eines dieser beiden Gewehre nicht vollständig allen Anforderungen, so müssen alle übrigen 17 Gewehre dieser Partie zerlegt, genau untersucht und die allenfalls fehlerhaft befundenen ausgestossen werden.

Für die gute Conservirung der Gewehre wird gefordert: Ein richtiges Zerlegen und Zusammensetzen, rechtzeitiges und sorgsames Reinigen, richtiger Gebrauch und sogleiche und sorgfältige Herrichtung jeder noch so kleinlichen Beschädigung. Der Aufsatz darf nur in Gegenwart des Unter-Officiers zerlegt, d. h. die Welle herausgeschraubt, die Klappe herausgehoben und der bewegliche Backen abgenommen werden. Nach dem Zerlegen und Zusammensetzen des Gewehres ist jederzeit nachzusehen: ob der Hammer richtig auf den Piston schlägt, ob alle Schrauben genügend angezogen und die Einschnitte ihrer Köpfe parallel zur Lauf-Axe gestellt sind; ob die Klappen des Aufsatzes und der Sperr-Ring des Bajonnets richtig, d. h. nicht zu hart und auch nicht zu leicht gehen.

Jeder mit einer Handfeuerwaffe ausgerüstete Soldat muss zum Behufe der Reinigung derselben versehen sein mit: 1. einem trocke-

nen Lappen; 2. einem fetten Lappen; 3. einigen Federbärten; 4. einem hölzernen Reinigungsstift; 5. einem Stückchen ungesalzenem Schöpsenfette; 6. einem Fläschchen mit reinem Baumöl oder Knochenschmalz.

Das Waschen der Läufe darf nur in Schaffen oder anderen Gefässen, aber niemals im offenen Wasser oder Rinnsteinen geschehen, damit kein Sand durch das Zündloch in den Lauf gezogen werde.

Die Gewehre dürfen nicht an die Wand gestellt werden, besonders dann, wenn das Bajonnet gepflanzt ist. Bei Märschen auf Eisenbahnen sind sie, mit dem Kolben auf den Fussboden gestellt, zwischen den Füssen zu halten. Das Stellen derselben in die Waggonwinkel, das Legen auf oder unter die Sitze, das Aufhängen auf die Huthaken ist streng untersagt.

II. Hinterlader.

Ein Theil der 6linigen gezogenen Gewehre wurde im Laufe der letzten Jahre in Hinterladungs-Gewehre umgearbeitet; nämlich *a)* in solche mit Papier-Patronen und separat nothwendigem Aufsetzen der Zündhütchen auf den Piston; *b)* in Zündnadel-Gewehre mit Papier-Einheits-Patronen; und *c)* in letzterer Zeit in Hinterladungs-Gewehre mit metallenen Einheits-Patronen.

A. Hinterladungs-Gewehre mit Verwendung von auf den Piston aufzusetzenden Zündhütchen (System Terry-Normann). (Fig. 30.)

Das Muster hiefür wurde im Jahre 1866 festgestellt und darnach vorläufig, bis zur endgiltigen Entscheidung über die Frage welches System der Hinterladung für die k. russische Armee späterhin angenommen werden soll, eine Anzahl von 6linigen gezogenen Gewehren umgestaltet. Später ausgeführte ausgedehntere Versuche ergaben aber so wenig befriedigende Resultate, dass die Umgestaltung der Gewehre nach diesem System bald eingestellt wurde.

Der Hauptsache nach geschah die Umgestaltung der Gewehre in nachstehender Weise:

a) Der Lauf behielt seine früheren Dimensionen, es wurde nur der Piston an eine andere Stelle versetzt und das Mutterlager für die

Schwanzschraube erweitert. *b)* In dieses letztere ward ein Gehäuse *g* (Fig. 30) eingeschraubt, welches nun zur Aufnahme eines Verschlusscylinders *z* (Fig. 30 und 31) diente. Dieser Verschlusscylinder endet vorn in einen conischen Kopf *k*, welcher beim Zuschliessen in Folge der Wirkung einer hinten an den Backen *b* des Verschlusscylinders und vorn am Ringe *r* hergestellten schiefen Ebene dicht an das Lauf-Ende angepresst wird. Am Verschlusscylinder ist eine Handhabe *h* befestigt, mittelst welcher dieser gewendet, vor- oder zurückgeschoben werden kann. Letzteres wird jedoch nur dann möglich, wenn die Handhabe nach aufwärts gerichtet ist, so dass der mittlere beiderseits flach abgenommene Theil *m* des Verschlusscylinders, durch die längliche, dem Querschnitte dieses Theiles analog geformte Oeffnung *o* (Fig. 32) des hinten im Gehäuse festgeschraubten Ringes *r* durchgehen kann. Wurde nach vorgeschobenem Verschlusscylinder die Handhabe und dadurch dieser selbst nach links gewendet, so stemmte sich derselbe mit dem über den Wellentheil *w* vorspringenden Backen *b* gegen den Ring und wurde hiedurch nach rückwärts festgestellt. *c)* Das Schloss blieb unverändert. *d)* An das Züngel *n* wird ein Sicherheitsstift *s* angebracht, welcher das Heben des Züngels, daher das Auslösen der Stange und Abgehen des Hammers so lang unmöglich macht, als der Verschluss geöffnet und überhaupt nicht vollständig geschlossen ist; steht nach dem Wenden des Verschlusscylinders, beziehungsweise dem Schliessen des Verschlusses, der abgeflachte Theil des ersteren dem Sicherheitsstifte gegenüber, so kann dieser sich frei aufwärts in das Innere der Hülse bewegen, somit das Heben des Züngels und dessen Wirkung auf die Stange, also das Ablassen des Hammers nicht mehr hindern.

Wird der Verschlusscylinder im Gehäuse zurückgezogen, so entsteht zwischen dem ersteren und dem hinteren Lauf-Abschnitte ein leerer Raum, in welchen man, durch einen in dem Gehäuse oben ausgenommenen Ausschnitt die Patrone einlegen kann. Hierauf wird der Verschlusscylinder mittelst der an demselben angebrachten Handhabe nach vorn geschoben, auf diese Art auch die Patrone in den Laderaum gebracht und dann durch die Wendung des Verschlusscylinders nach links der Lauf geschlossen. War das Zündhütchen auf den Piston gesetzt, so konnte der Schuss abgegeben werden. Nach dem Schusse blieben die Ueberreste der theilweise verbrannten Patronenhülse im Laderaum zurück, wurden aber beim Ein-

führen der nächsten Patrone nach vorn geschoben und beim nächsten Schusse aus dem Laufe herausgetrieben.

Die Geschosse des 6linigen gezogenen Gewehres blieben auch bei dem umgestalteten Gewehre in Verwendung.

Die Patrone (Fig. 33) bestand aus einer nach vorn schwach conischen Papierhülse, welche das Geschoss in dessen cylindrischem Theile festhielt, die ogivale Spitze desselben aber frei liess. Hinter dem Geschosse war die Hülse aussen mit einem Bindfaden *b* strangulirt. Die Pulverladung wurde eingefüllt, darauf in die Hülse eine Papierscheibe *p* eingelegt und der Hülsenrand darüber zugebogen. Auf den so hergestellten Hülsenboden wurde dann mit arabischem Gummi eine Cartonscheibe, auf diese mit Tischlerleim eine Tuchscheibe *t* befestigt, die Patronenhülse, soweit der cylindrische Theil des Geschosses reicht und um den Boden herum eingefettet und schliesslich an jener Stelle, welche gegen den Ausgang des Zündcanals zu liegen kommen konnte, mit einer Nadel einige Male durchgestochen.

B. Zündnadel-Gewehre.

Von Karl & Sohn vorgeschlagenes und durch die Gewehr-Commission des technischen Comité der Artillerie-Direction abgeändertes System, sanctionirt am 20. September 1867 für die Umgestaltung der 6linigen gezogenen Gewehre in Hinterlader.

Das umgeänderte Gewehr behielt in den allgemeinen Umrissen seine frühere Gestalt. Die Länge blieb ungeändert, nämlich ohne Bajonnet 51'' 1¼''' und mit gepflanztem Bajonnet 70'' 1'''. Das Gewicht des umgestalteten Gewehres beträgt bei 8¾ Pfund, ist daher gegen jenes des 7linigen Vorderladungs-Gewehres noch um 11 Loth grösser.

Die Umgestaltung der 6linigen gezogenen Gewehre in Zündnadel-Gewehre geschah in folgender Weise:

a) Der Lauf wurde hinten um 1'' 8''' 10^{IV} verkürzt und erhielt an der äusseren Oberfläche Gewinde angeschnitten, mit welchen er in das, zur Aufnahme des Verschluss-Mechanismus bestimmte Gehäuse eingeschraubt werden kann. Am Lauf-Ende ist in der Bohrung eine conische Erweiterung hergestellt, in welche beim Schliessen des Gewehres der conische Kopf des Verschlusscylinders eintritt; auf diese Erweiterung folgt eine cylindrische Kammer (der

Laderaum) von 7^{III} 6·45^{IV} Durchmesser und 19^{III} 8^{IV} Länge. *b)* Die Ferse an der Aufsatzklappe wird ganz weggefeilt und dem dreieckigen Einschnitt (Grinsel) am Umbuge der Klappe eine grössere Breite gegeben. *c)* Am Schafte wurden die Lager für das Schloss, das Seitenblech, den Zündstollen und die Kreuzschraube mit Einleghölzern verleimt und neue Einschnitte für das Gehäuse, den Federhaken und die neue Kreuzschraube hergestellt. *d)* Am Züngelblatte wurde die mit Muttergewinden für die frühere Kreuzschraube versehene Oeffnung mit einem eisernen Dorn verschraubt, zwischen den Ausschnitten für den Durchgang des Züngels und das Einlegen des Griffbügels ein Ansatz aufgelöthet und in diesen die Muttergewinde für die Aufnahme der neuen Kreuzschraube eingeschnitten. *e)* An der Wade des Ladstockes wurde eine Ausnehmung hergestellt, so dass sich dort ein Absatz (*a*, Fig. 8) bildet, mit welchem sich der Ladstock gegen das etwas tiefer in den Schaft eingelassene Ladstockröhrchen stemmen kann und auf diese Art das freiwillige Herausfallen desselben verhindert ist.

Dem Gewehre wird endlich noch der Verschluss-Mechanismus beigegeben, welcher aus folgenden Theilen (Tafel XI, Fig. 34, 35, 36, 37) besteht:

Dem Gehäuse *g*, der neuen Kreuzschraube *k*, dem Federhaken *f* mit der Schraube *d*, dem Verschlusscylinder *b*, dem conischen Kopfe desselben *v*, dem beweglichen Köpfchen *a* mit der Schraube *e*, der Metall-Scheibe *m*, den Lederringen *l*, der Handhabe *h*, der vorderen Handhabenfeder *p* mit der Schraube *q*, der Handhaben-Seitenfeder *o*, der grossen Handhaben-Wellen-Schraube *w*, der kleinen Handhabenschraube *s*, dem Schlösschen *r* sammt der Schraube *x*, der Spiral-(Schlag-) Feder *t*, dem Knopfe *u* und dem Zapfen *n* der Spiralfeder, der Zündnadel *z*, der Zündnadelbüchse *y* und dem Abzugblatte *i*.

Das Ketten-Rückschloss und die Schwanzschraube entfielen als überflüssig, die bisher nicht genannten Theile des Vorderladungs-Gewehres blieben ungeändert.

Der Verschluss des hinteren Lauf-Endes wird durch das Gehäuse, welches mit seinem vorderen Endtheile an die am Laufe angeschnittenen Gewinde angeschraubt ist und den in demselben untergebrachten Verschluss-Mechanismus hergestellt. Das Gehäuse hat oben eine Ausnehmung, durch welche man die Patrone in das Innere desselben einlegen kann.

In das hinten offene Gehäuse wird der eigentliche Verschluss-Mechanismus eingelegt, welcher in 3 Haupttheile zerfällt und zwar: 1. Den Verschlusscylinder *b* (Fig. 35) mit der Handhabe *h* sammt Federn und Schrauben. 2. Das Schlösschen *r* (Fig. 36) mit der Nadelbüchse *y* sammt Zündnadel *z*, und 3. den Schlag-Apparat, zu welchem die Spiralfeder mit Knopf *u* und Zapfen *n* gehört.

Die Handhaben-Seitenfeder *o* ist auf der Wellenschraube *w* aufgezogen und hat den Zweck, die nach hinten umgeschlagene Handhabe in dieser Lage zu erhalten, was durch das Eintreten des Vorsprungs *o'* (Fig. 35) der Feder in den Ausschnitt *h''* der Handhabe bewerkstelligt wird.

Der Fuss der kleinen Handhabenschraube *s* greift in die an der Handhabe ausgenommene Rinne *s'* ein. Wird die Handhabe zum Oeffnen des Verschlusses in die aufrechte Stellung gebracht, so begrenzt diese Schraube die weitere Bewegung der Handhabe in jenem Momente, sobald die vordere Handhabenfeder *p* unter die letztere eingesprungen ist.

Beim Zusammensetzen des Verschluss-Mechanismus wird zuerst die Spiralfeder *t* mit dem Knopfe *u* von vorn in die Ausbohrung des Schlösschens *r* eingesteckt und darin durch Einschrauben des Zapfens *n* festgehalten. Dann führt man die Zündnadel *z* mit dem scharfen Ende voran in die Nadelbüchse *y* ein und schraubt letztere vor dem Zapfen *n* in das vordere Ende des Schlösschens. Auf diese Weise erhält die Zündnadel eine ganz sichere Lagerung, indem sie mit ihrem Ansatze zwischen die Nadelbüchse *y* und den Zapfen *n* der Spiralfeder fest eingezwängt ist. Man lüftet nun die Schraube *x* (Fig. 34 und 35) des Verschlusscylinders und schiebt in denselben von hinten das Schlösschen ein. Ist die Ferse *r'* (Fig. 36) des letzteren in den Verschlusscylinder eingetreten, so wird die Schraube *x* wieder angezogen, wobei ihr Fuss in die an der Ferse ausgenommene Vertiefung *r''* (Fig. 36) eintritt und das Herausfallen des Schlösschens aus dem Verschlusscylinder verhindert. Der so zusammengestellte Verschlusscylinder wird nun in das Gehäuse eingeführt, wobei man stark auf das Züngel drücken muss, damit der, einem Schlüsselbart ähnliche Vorsprung *f'* des Federhakens nach abwärts gezogen werde und dem Verschlusscylinder den Eintritt in das Gehäuse gestatte. Beim Auslassen des Züngels springt der Bart des Federhakens vor, fällt in die Rinne, welche sich am untern Theile

des Verschlusscylinders befindet und erlaubt die weitere Vor- und Rückwärtsbewegung dieses Cylinders im Gehäuse nur so weit, als es die Länge der Rinne *b''* ermöglicht.

Die Figur 37 zeigt den Durchschnitt des geöffneten Gewehres vor dem Einlegen der Patrone. Der Verschlusscylinder *b* ist aus dem Gehäuse *g* so weit herausgezogen, als es der Bart *f'* des Federhackens *f* gestattet hat. Die Handhabe *h* muss beim Herausziehen oder Verschieben des Verschlusscylinders nach aufwärts gewendet sein.

Ist dann die Patrone in das nun oben offene Gehäuse eingelegt, so schiebt man den Verschlusscylinder in das Gehäuse und damit zugleich die Patrone in den Laderaum des Laufes vor. Um abzuschliessen wird der Verschlusscylinder mittelst der Handhabe von links nach rechts gewendet, wobei zwei vorspringende Warzen *b'* (Fig. 35) desselben in Ausnehmungen eintreten, welche im Innern des Gehäuses hergerichtet sind. Hiebei gleiten die gegen die Längen-Axe des Verschlusscylinders schief gestellten hintern Flächen der Warzen auf den ebenfalls schief liegenden rückwärtigen Flächen der Ausnehmungen des Gehäuses, wodurch der Verschlusscylinder so lang nach vorwärts getrieben wird, bis der vordere conische Kopf in den conisch erweiterten Theil der Laufbohrung eingetreten ist und dort dicht anschliesst. Drückt man nun den Kopf der Handhabe *h* nach rückwärts und dadurch die letztere nach abwärts gegen die Lauf-Axen-Richtung, so wird die Spiralfeder *f* gespannt, indem der kurze Arm *h'* der Handhabe von hinten in einen oben im rückwärtigen Theile des Schlösschens ausgenommenen Schlitz eintritt, dort auf den Knopf *u* der Spiralfeder drückt, ihn nach vorwärts treibt und dadurch die Spiralfeder im Innern des Schlösschens spannt. Das Abwärtsdrücken der Handhabe nach hinten kann jedoch nur ausgeführt werden, wenn der Verschlusscylinder gänzlich eingedreht, d. h. der Verschluss vollständig geschlossen ist, weil nur dann die Handhabe *h* dem Ausschnitte *g'* (Fig. 34) des Gehäuses gegenübersteht und ihr unterer flacher Theil durch diesen Ausschnitt aus dem Gehäuse hervortreten kann. Bei unvollkommen eingedrehtem Verschlusscylinder ist das Umschlagen der Handhabe, mithin das Spannen der Spiralfeder und Abgeben des Schusses deshalb unmöglich, weil dann der untere Theil der Handhabe nicht mit dem Ausschnitte des Gehäuses

correspondirend gestellt ist, sich somit gegen das Gehäuse stemmt, und die Bewegung der Handhabe hindert.

Die Figur 38 zeigt das geschlossene Gewehr und die zusammengedrückte (gespannte) Spiralfeder *f*, welche von dem kurzen Arm der Handhabe *h* nach vorn zusammengeschoben wurde und in dieser Lage gehalten wird.

Das vordere Ende der Spiralfeder stützt sich hiebei auf den Kopf des stählernen Zapfens *n*, der vorn in das Schlösschen eingeschraubt ist. Es würde daher die Spiralfeder das ganze Schlösschen nach vorn treiben, wenn dieses nicht durch den Bart *f'* des Federhakens *f* festgehalten wäre, welcher in den aussen am Schlösschen vor dem Kranze *k'* (Fig. 36) sich bildenden Absatz eingreift. Drückt man mit dem Finger auf das Züngel, so wird das Abzugblatt *i* gehoben und zieht den Federhaken *f* hinunter, mithin auch den Bart *f'* desselben nach abwärts, wodurch das Schlösschen frei gemacht ist; dieses muss sich daher in Folge der Kraftäusserung der gespannten Spiralfeder mit grosser Geschwindigkeit nach vorwärts bewegen, welche Bewegung auch der mit dem Schlösschen verbundenen Zündnadel *z* mitgetheilt wird, die nun, durch die Oeffnung des beweglichen Kopfes *a* in den Laderaum eintritt, dort auf das Zündhütchen der Patrone trifft und dieses zur Detonation bringt.

Figur 39 zeigt den Verschluss, nachdem die Zündnadel vorgetrieben und das Zündhütchen von derselben getroffen worden ist.

Die expandirten Pulvergase drücken das bewegliche Köpfchen *a* nach rückwärts; hiedurch werden die zwischen diesem und dem Kopfe des Verschlusscylinders eingelegten Lederscheiben *l* zusammen und gegen die Wände der Laufbohrung gedrückt und auf diese Weise ein möglichst dichter Abschluss des Laufes nach rückwärts bewirkt.

Zum neuerlichen Laden wird die Handhabe gehoben, wobei das Schlösschen, wegen der Einwirkung des kurzen Armes der Handhabe *h'* auf die Ferse *r'* des Schlösschens, im Verschlusscylinder nach rückwärts, und die Zündnadel in das bewegliche Köpfchen zurückgezogen wird. Beim Zurückgehen des Schlösschens gleitet der kranzförmige Ansatz desselben über den Bart des Federhakens, welcher dann wieder vor dem Ansatz einspringt. Dreht man dann die Handhabe nach links, d. h. stellt man sie aufrecht, so kann man pen Verschlusscylinder nach rückwärts herausziehen und auf diese

Weise das Gehäuse für die neuerliche Aufnahme einer Patrone öffnen.

Die Patrone (Fig. 40) zum Zündnadelgewehre, vorgeschlagen vom Obersten Weltischtschew, besteht aus einer nach vorn zu sich conisch verengenden Papierhülse, welche mit drei Umwindungen auf ein conisches Rollholz, dessen Durchmesser am dünnen Ende 6^{III} $7 \cdot 9^{IV}$, am dickeren Theile, wohin das Ende der Patronenhülse zu liegen kommt, 7^{III} $3 \cdot 5^{IV}$ beträgt, gerollt wird. Aus einem Bogen Schreibpapier werden 12 Hülsen gemacht.

Zu dem Zündnadel-Gewehre gehören Minié-Geschosse, welche sich von jenen der Vorderlader nur dadurch unterscheiden, dass der unterste, cylindrische Ring einen um 2^{IV} grösseren Durchmesser, nämlich von 6^{III} $11 \cdot 3^{IV}$ hat. Das Gewicht dieses Geschosses sammt Triebspiegel beträgt 479·7 Gran.

In die Papierhülse wird das Geschoss von der weiteren Seite aus eingesetzt und dann gegen die engere derselben so weit vorgeschoben, bis die ogivale Spitze des Geschosses aus der Hülse herausgetreten ist; es wird in dieser Lage durch die an dieser Stelle genau anschliessende Hülse erhalten. Auf das Geschoss legt man eine Scheibe von grauem Patronenpapier von 6^{III} $11 \cdot 3^{IV}$ Durchmesser, welche dazu dient, das Pulver der Patronenladung von dem Eintreten in die Aushöhlung des Triebspiegels abzuhalten. Hierauf wird die Hülse unter dem Geschosse strangulirt und dort eine Sieke von beiläufig 4^{IV} Tiefe und Breite gebildet, in welche Bindfaden eingewunden und damit die Hülse zusammengezogen wird. Man schüttet dann die Pulverladung, und zwar 69·4 Gran Gewehrpulver ein und legt auf diese den sogenannten Patronenboden. Dieser besteht aus drei concentrisch übereinander gelegten Cartonscheiben von verschiedenen Durchmessern und Dicken. Die äussern Scheiben sind von dünnem Cartonpapier geschnitten und haben 7^{III} $3 \cdot 5^{IV}$ Durchmesser, die mittlere Scheibe ist aus dickem Hartdeckel und hat 6^{III} 3^{IV} bis 6^{III} 4^{IV} Durchmesser. Diese drei Scheiben übereinandergelegt, bilden eine Art Block. Die obere Scheibe hat eine Oeffnung, in welche das Zündhütchen von unten eingeschoben und darin mit einem an die untere Fläche der Cartonscheibe angeklebten Papierblättchen festgehalten wird. Die mittlere und die untere Scheibe haben kleine Oeffnungen zum Durchlassen der Zündnadel. Nach dem Patronenboden wird in die Hülse zuerst ein Fettspiegel *f*, dann eine

Papierscheibe eingelegt, das Hülsen-Ende gleichgeschnitten, über die Papierscheibe zusammengebogen und darauf angeleimt. Dann strangulirt man die Patrone ober der mittleren Bodenscheibe mit einer Darmseite und bildet dadurch eine Sieke, in welche ein Wollfaden zwei- bis dreimal eingewunden und fest angezogen wird. Man zieht das Ende des Wollfadens in eine Nadel und vernäht es in den Umwindungen des Wollfadens mit einigen Stichen. Der Durchmesser der Patrone über dem Bund soll $7''' \; 6{\cdot}45^{IV}$ betragen, d. h. dem Durchmesser des Laderaumes gleich sein. Hinter dem Bunde ist der Durchmesser etwas grösser, daher die Patrone durch die Reibung an den Wänden des Laderaumes in diesem gehalten wird und nicht leicht herausfallen kann. In den Wänden des Zündhütchens sind vier Oeffnungen hergestellt, durch welche das Feuer beim Entflammen des Zündsatzes zu der Pulverladung gelangen kann. Die fertigen Patronen werden calibrirt und die calibermässigen am Geschosse eingefettet.

Beim Schusse drücken im Momente der Entzündung des Pulvers die entwickelten Gase den Patronenboden nach rückwärts gegen den beweglichen Kopf des Verschlusscylinders; hiebei wird der über die mittlere Scheibe herausstehende Rand der am Pulver anliegenden Scheibe aufgebogen und zurückgedrückt, wobei er die Umwindungen des Wollfadens der Hülse auseinander und dicht an die Wände des Laderaumes drückt, so dass sich dadurch ein hermetischer Abschluss bildet, der den Gasen den Eintritt in das Innere des Schlösschens verwehrt. Beim Einführen der nachfolgenden Patrone wird der Boden der früher verschossenen, einen Cylinder von beiläufig $2\frac{1}{2}''$ Höhe bildend, im Laderaum, ohne umkippen zu können, nach vorn geschoben. Beim nächsten Schusse treibt das Geschoss diesen Cylinder vor sich her, und da er um nahezu 7^{IV} grösser als der Durchmesser der Laufbohrung ist, so wird er in letzterer forcirt und fest in die Züge eingepresst. Er reinigt hiebei die Laufbohrung von dem Schmutze des früheren Schusses und schiebt auch die unverbrannten Reste der Hülse von der vorverschossenen Patrone aus dem Laufe hinaus.

Ein einexercirter Soldat in voller Feld-Ausrüstung kann mit einem Zündnadel-Gewehre leicht 8 bis 9 Schüsse in einer Minute machen; beim Infanterie-Lehr-Bataillon wurden in einer Minute 5 Lagen im Salvenfeuer gegeben. Geübte Schützen der Versuchs-Commission haben auch 15 Schüsse in einer Minute gemacht.

Die nachstehende Tafel zeigt die Grösse der vom Geschosse beim Fluge bestrichenen Räume an.

Schuss-Distanz in Schritt	Bestrichener Raum in Schritten für					
	Infanterie			Cavallerie		
	vor dem Ziele	hinter dem Ziele	im Ganzen	vor dem Ziele	hinter dem Ziele	im Ganzen
100	100	120	220	das Geschoss erhebt sich nicht über die Höhe des Cavalleristen		
200	200	108	308			
300	300	80	380			
400	90	68	158	400	68	468
500	53	49	102	155	49	204
600	40	35	75	98	35	133
800	22	28	50	52	28	80
1000	18	20	38	30	23	53

Hiebei ist die Höhe des Infanteristen mit 67·48 W. ", die des Cavalleristen mit 101·23 W. " angenommen. Gezielt wurde auf ein Centrum, welches sich 36·639 W. " ober dem Horizonte des Schützenstandes befand.

In der nachfolgenden Tafel ist die Grösse der Radien jener Kreise angegeben, in welche auf die betreffenden Schussdistanzen 50% der abgegebenen Schüsse fallen.

Schuss-Distanz in Schritt	Halbmesser des Kreises, in welchen 50% der Geschosse fallen					
	Gewehr im Caliber				Mittlerer Halbmesser	
	6''' — 11·3''''		7''' — 0·7'''' und 7''' — 2''''			
	"	'''	"	'''	"	'''
200	5	3 3/4	7	6	6	5 1/3
400	15	2	15	3 3/4	15	3
600	27	8 1/3	35	8 1/2	31	8 1/3
800	45	2 1/3	46	1 1/2	45	8
1000	58	4	65	7 1/2	61	10 1/2

Aus Versuchen wurde die Grösse der Derivation gefunden, und zwar:

Auf 300 Schritt Entfernung . .	1'' 8'''	Abweichung vom Zeitpunkte.
„ 400 „ „ . .	6'' 9'''	
„ 600 „ „ . .	20'' 3'''	
„ 900 „ „ . .	41'' 5'''	
„ 1000 „ „ . .	66'' 2'''	

C. a. Percussions-Hinterladungs-Gewehr aus dem 6linigen gezogenen Vorderlader nach dem System Krnka umgestaltet. (Fig. 41 und 42.)

Der Lauf *l* erhält hinten Gewinde eingeschnitten, mit welchen er in das broncene Gehäuse *g* eingeschraubt wird. Das Verschlussstück *v* ist mittelst der Scharnierschraube *s* mit dem Gehäuse verbunden und hat innen einen Zündstiftcanal ausgebohrt, welcher aus drei Absätzen besteht: dem hinteren, breiten, cylindrischen, dem vorderen, bedeutend engeren, und einem mittleren, conischen Theile, der die beiden andern verbindet. Im vorderen Absatz des Canales ist der Zündstift *z* eingesetzt, welcher hinten in einen conischen Kopf endigt, mit dem er im breiteren Theile des Canales liegt. Hinter dem Zündstift wird der stählerne Schläger *d* eingelegt. Letzterer hat nach der Quer-Axe eine Oeffnung von elliptischer Form ausgenommen. Durch diese Oeffnung greift die im Verschlussstücke sitzende Schraube *n*, welche somit den Schläger im Zündstiftcanale zurückhält und ihm im Verschlussstücke nur eine kleine Bewegung nach seiner Längen-Axe gestattet. Beim Abgehen des Hammers trifft derselbe auf den Kopf des Schlägers, welcher nun auf den Zündstift wirkt und diesen aus dem Verschlussstücke vortreibt. An der vorderen Wand des Gehäuses befindet sich ein federnder Stift *r*, der das freiwillige Oeffnen des Verschlussstückes dann verhindert, wenn der Hammer gespannt ist.

Zum Entfernen der Patronenhülse nach dem Schusse dient ein besonderer Patronenzieher *p*, welcher aus einem, sich um die mit dem Gehäuse in Verbindung stehende Schraube *m* drehenden doppelarmigen Hebel besteht. Ein Arm des Hebels greift in einen Ausschnitt am Ende des Laufes ein, der andere befindet sich an der Aussenseite des Gehäuses und ist oben zu einer nach hinten geneigten Fläche hergerichtet. Beim Aufklappen des Verschlussstückes schlägt der obere Theil desselben auf diese geneigte Fläche, zwingt

den Hebel zur Drehung um die Schraube *m*, wobei der zweite Hebelsarm aus dem Laufe tritt und die Patronenhülse vor sich herdrückt, welche dadurch aus dem Laderaum gezogen und bei einem schnellen und kräftigen Oeffnen des Verschlusses durch den vom Patronenzieher erhaltenen Schlag auch aus dem Gehäuse geschleudert wird.

Zum Oeffnen des Verschlusses vor dem Laden spannt man den Hammer, schlägt von unten auf die Handhabe *h* des Verschlussstückes und klappt dieses gegen die linke Seite des Gewehres um. Man führt dann die Patrone in den Laderaum des Laufes ein, drückt sie vor und legt das Verschlussstück wieder in das Gehäuse zurück.

Beim Abgehen des Hammers theilt der Schläger, wie schon erwähnt, den erhaltenen Schlag dem Zündstifte mit, der nun seinerseits das Zündhütchen der Patrone zur Detonation bringt. Oeffnet man dann, um neu laden zu können, den Verschluss, so wirft der Patronenzieher die Hülse der eben ausgeschossenen Patrone aus dem Laufe.

Die Patrone (Fig. 43) dieses Gewehres, nach dem System Berdan construirt, besteht aus einer dünnen gezogenen Messinghülse, deren Boden in der Mitte eine Vertiefung mit einem vorstehenden Zapfen, dem Ambos, hat, in dessen Rand 4 kleine Oeffnungen gebohrt sind. In die Vertiefung wird von aussen ein kleines Zündhütchen *z* eingesetzt. Um die Hülse steifer und widerstandsfähiger zu machen, wird in dieselbe innen eine kurze ringförmige, messingene Verstärkungshülse *r* eingelegt. Die Patrone erhält als Ladung 69·4 Gran Gewehrpulver, auf welche zuerst eine Papierscheibe, dann eine dünne Schicht Fliesspapier und zuletzt das am cylindrischen Theile eingefettete Geschoss eingesetzt wird. Die Patronenhülse wird schliesslich oben leicht zusammengezogen und an das Geschoss angepresst.

Das Geschoss (Fig. 44) hat 2 Sieken und 2 ringförmige Wülste, eine Expansions-Aushöhlung, jedoch keinen Triebspiegel.

C. b. Umgestaltetes Percussions-Hinterladungs-Gewehr mit dem vom Lieut. Baranow abgeänderten Verschlusse nach dem System Albini. (Fig. 45 u. 46.)

Der Lauf *l* des 6linigen gezogenen Gewehres wird hinten ausgeschnitten und bildet sodann dort ein oben offenes Gehäuse, welches rückwärts mit der Schwanzschraube geschlossen ist. Letztere wird central cylindrisch durchbohrt. Am vordern Ende

des Ausschnittes wird oben am Laufe ein Scharnier *s* angelöthet, an dessen Welle *w* das Verschlussstück *v* und der Patronenzieher *p* aufgezogen sind. Das Verschlussstück hat an der rechten Seite eine Handhabe *h* und nach seiner Längen-Axe eine cylindrische Durchbohrung, den Zündstiftkanal, welcher aus einem breiteren und einem engeren Theile besteht, an deren Verbindungsstelle sich ein Absatz bildet. In den vorderen schmäleren Theil des Canales wird der stählerne Zündstift *z* (Fig. 46) eingesetzt und vorn durch die eingeschraubte durchlochte Scheibe *m* festgehalten. Der Schweif der Schwanzschraube ist abgenommen und statt desselben in den Schaft eine eiserne Rinne *r* (Fig. 45) eingelassen, in welcher der stählerne mit dem Hammer in einem Scharnier *n* verbundene Schläger *t*, welcher zugleich als Sperrstift dient, die Führung erhält. Beim Abgehen des Hammers wird dieser Schläger durch die Durchbohrung der Schwanzschraube in den breiteren Theil des Zündstiftcanales vorgetrieben, er trifft dort auf den Zündstift und schlägt ihn gegen das Zündhütchen der Patrone, wobei er gleichzeitig das Verschlussstück im Gehäuse festhält und dessen Oeffnen so lang unmöglich macht, bis der Hammer in die 2. Rast gespannt und dadurch der Schläger in die Schwanzschraube zurückgezogen wird. Ist letzteres geschehen, so kann das Verschlussstück nach vorwärts aufgeschlagen werden. Hiebei stösst der obere Ansatz des Verschlussstückes auf den hinteren Arm des Patronenziehers *p* und schlägt ihn nach hinten zurück, wobei der vordere Arm dieses Ziehers die Hülse der abgeschossenen Patrone aus dem Laufe in den oben offenen Theil des Gehäuses bringt, von wo sie durch eine Wendung des Gewehres hinausgeworfen oder mit der Hand entfernt wird.

Man legt dann in den Lauf eine neue Patrone ein, schiebt sie in den Laderaum vor, schlägt das Verschlussstück zu und kann nun wieder den Schuss abgeben.

Das am Laufe befestigte Scharnier und die in den Schaft eingelassene Rinne werden beim Zerlegen des Gewehres nicht abgenommen. Zum Waschen des Laufes kann man die Schwanzschraube herausnehmen.

Die Patrone für das eben beschriebene Gewehr ist äusserlich der Berdan'schen Patrone gleich. Sie enthält ebenfalls 69·4 Gran Gewehrpulver.

Das Geschoss ist ein Minié-Geschoss mit Triebspiegel, wie beim Karl'schen Zündnadel-Gewehr. Wenn jedoch der Vorrath an diesen Patronen aufgebraucht ist, werden keine neuen Patronen nach diesem Muster weiter erzeugt, sondern für dieses umgestaltete Gewehr ganz dieselben Patronen wie für das Krnka-Gewehr in Verwendung genommen werden.

Mit den Percussions-Hinterladungs-Gewehren und metallenen Einheits-Patronen kann ein abgerichteter Mann 12 bis 14 Schüsse in einer Minute abgeben *).

Blanke und Schutz-Waffen.

Hieb- und Stichwaffen.

Für Infanterie.

1. Das Haumesser (*Tesák*, Construction vom Jahre 1848). Die Klinge ist kurz, gerad und zweischneidig; das Gefäss, aus Gelb-

*) Nach den zuletzt erhaltenen, jedoch nicht officiellen Nachrichten soll in Russland für die Ausrüstung der Infanterie mit neuen Gewehren ein Hinterladungs-Gewehr von 4·2IV Caliber mit Berdan-Verschluss angenommen sein. Dieser Verschluss, Fig. 47, besteht aus einem Verschlussstücke *r*, welches sich mit Scharnieren um den in einem Oehre der Platte *b* steckenden Stift *d* auf- und zuklappen lässt. Die Platte ist mit einer unten ausgenommenen Führung von schwalbenschweifartigem Querschnitte auf dem Ansatz *c* des Laufes derart aufgezogen, dass sie vor- und zurückbewegt werden kann. Die Bewegung nach vorn wird durch den Ansatz *c* begrenzt, nach rückwärts aber nur so weit gestattet, als es die Elastizität der Feder *f* zulässt, welche mit einem Absatz gegen den Zahn *z* der Platte *b* einspringt. Ein Theil der hinteren Fläche des Verschlussstückes ist nach vorn geneigt auf die Lauf-Axe gestellt, so dass die untere Linie *o* dieser Fläche um circa 4IV weiter nach rückwärts liegt, als die obere Linie *o'*. Die vordere Fläche der Schwanzschraube *s* hat die analoge Lage. Beim Schusse drücken die entwickelten Pulvergase das Verschlussstück mit grosser Kraft gegen die Schwanzschraube, wodurch ein Oeffnen des Verschlusses unmöglich wird, weil hiezu erst ein Vorschieben des Verschlussstückes nothwendig ist, was durch die beim Zurückgehen desselben gespannte Feder *f* bewirkt wird, sobald der Druck der Pulvergase aufgehört hat. Dem Abgeben des Schusses, bevor noch der Verschluss vollständig geschlossen ist, wird dadurch vorgebeugt, dass in diesem Falle der Hammer statt auf den Zündstift *t*, auf den Vorsprung *n* des Verschlussstückes trifft und in seiner Bewegung aufgehalten wird oder noch vor der Berührung des Zündstiftes, das Verschlussstück vollends einlegt. Drückt man die Feder *f* vorn nieder, so dass ihr Absatz aus dem Einschnitte beim Zahne *z* der Platte *b* heraustritt, so kann man diese Platte vom Ansatze *c* abziehen und sie sammt dem Verschlussstücke vom Gewehre entfernen.

guss, hat keinen Bügel, sondern blos eine Quer- (Parir-) Stange. Die Scheide ist von Holz, mit Leder überzogen und hat ein Mundstück und ein Ortband, beide aus Gelbguss. Bei den Haumessern, welche zur Ausrüstung der Garde-Infanterie gehören, sind die Metalltheile, mit Ausnahme der Klinge, aus Rothguss und die Scheiden mit lackirtem Leder überzogen.

2. Verkürzter Dragoner-Säbel (*Schàschka*, Construction vom Jahre 1868), er ist auch für die Bewaffnung der Artillerie bestimmt. Die Klinge ist gekrümmt, das Gefäss hat einen Bügel; die Scheide ist von Holz, mit Leder überzogen und mit Mundstück und Ortband versehen. Die Garnitur-Theile sind aus Gelbguss hergestellt.

3. Der Säbel (Construction vom Jahre 1863) für Officiere und Feldwebeln der Infanterie und Artillerie. Er hat dieselbe Klinge wie der verkürzte Dragoner-Säbel. Das Gefäss besteht aus einem hölzernen, mit Leder überzogenen und mit Drath überflochtenen Griff mit einem einfachen Bügel. Scheide und Garnitur sind von Eisen, erstere innen mit Holz gefüttert.

Für Cavallerie.

4. Der Cavallerie-Säbel (Construction vom Jahre 1839) für Husaren und Uhlanen. Die Klinge ist gekrümmt, mit breitem Hohlschliff und glattem Rücken ausgestattet. Das Gefäss hat einen hölzernen Griff und einen aus 2 Aesten gebildeten Korb. Die Garnitur ist von Bronce, die Scheide von Eisen und innen mit Holz ausgelegt.

5. Der Dragoner-Säbel (Construction vom Jahre 1843). Die Klinge ist gekrümmt. Das Gefäss hat einen einfachen Bügel. An die lederne, innen mit Holz gefütterte Scheide wird die Bajonnetscheide befestigt.

6. Der Kosaken-Säbel (Construction vom Jahre 1843) hat dieselbe Klinge wie der Cavallerie-Säbel. Der Griff und die Scheide sind von Holz und mit Leder überzogen. Die Garnitur-Theile des Säbels und der Scheide sind aus Rothguss erzeugt. Das Gefäss hat keinen Bügel, die Parirstange ist vorn nach aufwärts, hinten nach abwärts abgebogen.

7. Der Cürassier-Pallasch (Construction vom Jahre 1849). Die Klinge ist gerade, mit breitem Rücken und doppeltem

Das Geschoss ist [illegible] beim Karl'schen Zündnad[illegible] diesen Patronen aufgeb[illegible] nach diesem Muster w[illegible] Gewehr ganz dieselbe[illegible] wendung genommen [illegible]

Mit den Percu[illegible] Einheits-Patronen [illegible] in einer Minute ab[illegible]

[illegible] Leder überzogenen [illegible] stehenden Korb. Die [illegible]

[illegible] die schwere und die leichte [illegible] (Jahr 1862). Die Lanzen der [illegible] Cavallerie haben gleiche Abmessungen [illegible] nur durch ihr Gewicht, welches von [illegible] des Lanzenschaftes eingegossenen Schwerblei [illegible] Lanze für die leichte Cavallerie wird so viel [illegible] dass der Schwerpunkt der Lanze [illegible] in die geometrische Längenmitte der ersteren [illegible]. Bei den Lanzen der Cürassiere muss der Schwerpunkt [illegible] vom scharfen Ende derselben entfernt [illegible]. Die Klinge ist 4kantig und von Gussstahl, der Hals cylindrisch. Das Röhrchen hat einen konischen Knopf und 2 Federn, mit denen die Lanzenspitze an den hölzernen Schaft befestigt wird. Der Schuh ist von Eisen, der Armriemen aus ungegerbtem Rindsleder erzeugt.

1. Das [illegible]

Die Klinge [illegible]

2. Die Kosaken-Pike. Die Klinge ist von Eisen, hat Hals und Röhrchen, jedoch keinen Knopf und keine Federn. Der Lanzenschaft erhält keinen Schuh, dagegen eine Klammer zum Durchziehen des Armriemens.

*) Nach [illegible] land [illegible] Ge[illegible]

Schutzwaffen.

Für Cavallerie.

Cürasse. (Construction 1849). Jeder Cürass besteht aus 2 Theilen: dem vorderen (Brust-) und dem hinteren (Rückenstück) aus gegerbtem Gussstahl. Diese Theile sind oben mit Auflagen von Messingblech bedeckt, innen mit Segeltuch überzogen und mit Werg gefüttert. Der Rückentheil hat auf den Schulterstellen mittelst Nieten lederne Bänder befestigt, welche mit broncenen Schuppen belegt und mit rothem Tuche gefüttert sind. Unten ist ein Gürtel von rothem Juchtenleder angebracht. An dem Bruststück sind Knöpfchen befestigt, in welche die Schuppenbänder eingehängt werden. Der Gürtel verbindet unten den Brust- und Rückentheil um die Mitte des Körpers des Mannes und wird mit einer Schnalle zugeschnallt.

Von den Cürassen werden 14 Gattungen von verschiedener Grösse verfertigt, deren eine für den betreffenden Mann, seinem Körperwuchse anpassend, ausgewählt wird. Im Mittel ist ein Cürass

[...] 1 — 16 Pfd. $23\frac{1}{2}$ Loth und
[...] Nr. 14 — 14 „ $2\frac{1}{3}$ „

[...]ssungen und Gewichte der blanken Waffen.

[...]nd zwar:		Haumesser		Säbel		Cürassier-Pallasch		Dragoner- Säbel		Kosaken- Säbel	
		II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
Länge der	Klinge s. Gefäss	24	$1\frac{1}{4}$	38	$9\frac{1}{12}$	43	$3\frac{1}{2}$	37	10	38	$11\frac{1}{2}$
	Klinge . . .	18	$4\frac{3}{4}$	33	$4\frac{1}{3}$	37	$1\frac{5}{12}$	32	7	33	2
	Scheide . . .	18	$11\frac{1}{3}$	34	$6\frac{1}{4}$	38	1	33	$3\frac{1}{6}$	33	9
Breite der Klinge	beim Gefäss .	1	8	1	$4\frac{1}{8}$	1	$4\frac{1}{6}$	1	$3\frac{7}{12}$	1	$4\frac{1}{6}$
	in der Mitte .	1	$6\frac{1}{4}$	1	$2\frac{1}{2}$	1	$8\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	1	$2\frac{1}{6}$
	am Ende bei der Abrundung . .	1	$4\frac{2}{3}$	.	$11\frac{1}{2}$	.	$9\frac{1}{4}$	.	$9\frac{1}{4}$	1	$\frac{3}{4}$
Die Breite der Klinge an der Abrundung ist gegeben auf eine Entfernung v. d. Spitze von		3	$5\frac{1}{2}$	2	$7\frac{10}{12}$	1	$11\frac{2}{3}$	2	$10\frac{1}{4}$	3	$6\frac{1}{4}$
Dicke der Klinge beim Gefäss		.	$3\frac{1}{2}$	.	$4\frac{7}{12}$	.	$4\frac{7}{12}$	.	$5\frac{1}{12}$	.	$4\frac{7}{12}$
Pfeilhöhe d. Abbiegung		.	.	2	$2\frac{7}{12}$	.	.	2	4	2	$1\frac{5}{12}$
		Pf.	Lth.	Pf.	Lth.	Pf.	Lth.	Pf.	Lth.	Pf.	Lth.
Gewicht	d. Klinge sammt Gefäss . . .	1	29	2	2	2	9	1	$21\frac{1}{2}$	1	29
	der Scheide .	.	$12\frac{1}{2}$	1	$18\frac{1}{2}$	1	13	1	$1\frac{1}{2}$	.	$22\frac{1}{3}$

Hauptabmessungen und Gewichte der Lanzen.

Und zwar:		Cavallerie-Lanze		Kosaken-Pike	
		II	III	II	III
Länge	des Schuhes	6	9	.	.
	des Spiesses	10	$2\frac{2}{3}$	8	11
	der Klinge	7	$6\frac{5}{8}$	5	$3\frac{1}{2}$
	der Federn	13	$6\frac{1}{2}$	.	.
Länge der Lanze sammt Spiess und Schuh .		104	7	120	$\frac{1}{2}$
Dicke	des Schaftes	1	3	1	$4\frac{1}{6}$
	des Halses der Klinge	.	$6\frac{1}{2}$	.	$4\frac{1}{2}$
		Pfund	Loth	Pfund	Loth
Gewicht	des Spiesses sammt Federn . .	.	$26\frac{3}{4}$	.	13
	des Schuhes sammt Blei-Einguss	.	$19\frac{1}{3}$	.	.

Hohlschliff. Das Gefäss hat einen hölzernen, mit Leder überzogenen Griff und einen broncenen, aus 3 Aesten bestehenden Korb. Die Scheide ist von Eisen, innen mit Holz gefüttert.

8. Die Lanze für die schwere und die leichte Cavallerie (Construction vom Jahre 1862). Die Lanzen der Cürassiere und jene der leichten Cavallerie haben gleiche Abmessungen und unterscheiden sich nur durch ihr Gewicht, welches von dem in den Schuh des Lanzenschaftes eingegossenen Schwerblei abhängt. Bei der Lanze für die leichte Cavallerie wird so viel Blei in den Schuh eingegossen, dass der Schwerpunkt der Lanze sammt dem Fähnchen in die geometrische Längenmitte der ersteren zu liegen kömmt. Bei den Lanzen der Cürassiere muss der Schwerpunkt der Lanze 67'' 5³/₄''' vom scharfen Ende derselben entfernt sein. Die Klinge ist 4kantig und von Gussstahl, der Hals cylindrisch. Das Röhrchen hat einen konischen Knopf und 2 Federn, mit denen die Lanzenspitze an den hölzernen Schaft befestigt wird. Der Schuh ist von Eisen, der Armriemen aus ungegerbtem Rindsleder erzeugt.

9. Die Kosaken-Pike. Die Klinge ist von Eisen, hat Hals und Röhrchen, jedoch keinen Knopf und keine Federn. Der Lanzenschaft erhält keinen Schuh, dagegen eine Klammer zum Durchziehen des Armriemens.

Schutzwaffen.

Für Cavallerie.

Cürasse. (Construction 1849). Jeder Cürass besteht aus 2 Theilen: dem vorderen (Brust-) und dem hinteren (Rückenstück) aus gegerbtem Gussstahl. Diese Theile sind oben mit Auflagen von Messingblech bedeckt, innen mit Segeltuch überzogen und mit Werg gefüttert. Der Rückentheil hat auf den Schulterstellen mittelst Nieten lederne Bänder befestigt, welche mit broncenen Schuppen belegt und mit rothem Tuche gefüttert sind. Unten ist ein Gürtel von rothem Juchtenleder angebracht. An dem Bruststück sind Knöpfchen befestigt, in welche die Schuppenbänder eingehängt werden. Der Gürtel verbindet unten den Brust- und Rückentheil um die Mitte des Körpers des Mannes und wird mit einer Schnalle zugeschnallt.

Von den Cürassen werden 14 Gattungen von verschiedener Grösse verfertigt, deren eine für den betreffenden Mann, seinem Körperwuchse anpassend, ausgewählt wird. Im Mittel ist ein Cürass

Nr. 1 — 16 Pfd. 23 1/2 Loth und
Nr. 14 — 14 „ 2 1/3 „
schwer.

Hauptabmessungen und Gewichte der blanken Waffen.

Und zwar:	Haumesser ″	Haumesser ‴	Säbel ″	Säbel ‴	Cürassier-Pallasch ″	Cürassier-Pallasch ‴	Dragoner-Säbel ″	Dragoner-Säbel ‴	Kosaken-Säbel ″	Kosaken-Säbel ‴
Länge der Klinge s. Gefäss	24	1 1/4	38	9 1/12	43	3 1/2	37	10	38	11 1/2
Länge der Klinge	18	4 3/4	33	4 1/3	37	1 5/12	32	7	33	2
Länge der Scheide	18	11 1/3	34	6 1/4	38	1	33	3 1/6	33	9
Breite der Klinge beim Gefäss	1	8	1	4 1/6	1	4 1/6	1	3 7/12	1	4 1/6
Breite der Klinge in der Mitte	1	6 1/4	1	2 1/2	1	8 1/4	1	1/2	1	2 1/6
Breite der Klinge am Ende bei der Abrundung	1	4 2/3	.	11 1/2	.	9 1/4	.	9 1/4	1	3/4
Die Breite der Klinge an der Abrundung ist gegeben auf eine Entfernung v. d. Spitze von	3	5 1/2	2	7 10/12	1	11 2/3	2	10 1/4	3	6 1/4
Dicke der Klinge beim Gefäss	.	3 1/2	.	4 7/12	.	4 7/12	.	5 1/12	.	4 7/12
Pfeilhöhe d. Abbiegung	.	.	2	2 7/12	.	.	2	4	2	1 5/12
	Pf.	Lth.	Pf.	Lth.	Pf.	Lth.	Pf.	Lth.	Pf.	Lth.
Gewicht d. Klinge sammt Gefäss	1	29	2	2	2	9	1	21 1/2	1	29
Gewicht der Scheide	.	12 1/2	1	18 1/2	1	13	1	1 1/2	.	22 1/3

Hauptabmessungen und Gewichte der Lanzen.

Und zwar:	Cavallerie-Lanze ″	Cavallerie-Lanze ‴	Kosaken-Pike ″	Kosaken-Pike ‴
Länge des Schuhes	6	9	.	.
Länge des Spiesses	10	2 2/3	8	11
Länge der Klinge	7	6 5/6	5	3 1/2
Länge der Federn	13	6 1/3	.	.
Länge der Lanze sammt Spiess und Schuh	104	7	120	1/3
Dicke des Schaftes	1	3	1	4 1/6
Dicke des Halses der Klinge	.	6 1/2	.	4 1/2
	Pfund	Loth	Pfund	Loth
Gewicht des Spiesses sammt Federn	.	26 3/4	.	13
Gewicht des Schuhes sammt Blei-Einguss	.	19 1/3	.	.

Ueber Küsten-Geschütze nach Palliser's Methode.

Aus den Acten des technischen und administrativen Militär-Comité zusammengestellt

von

Johann Sterbenz,

Lieutenant im Artillerie-Stabe, Adjutant der I. Section des technischen und administrativen Militär-Comité.

Die ungeheuren Geldopfer, welche die Herstellung von Geschützen grossen Calibers, die mit Erfolg den Kampf gegen Panzerschiffe zu unternehmen im Stande sind, unter allen Umständen bedingt, waren der Grund, weshalb schon vieslfache Versuche gemacht worden sind, solche Geschütze auf billigerem Wege als jenem der Neuerzeugung zu erlangen. Einer dieser Wege wäre die Verwerthung der in grosser Zahl vorhandenen glatten gusseisernen Geschützrohre, selbstverständlich der bisher gebräuchlichen grössten Caliber.

Der englische Major Palliser hat auch schon vor einigen Jahren dieses Auskunftsmittel ins Auge gefasst, und eine Convertirung glatter eiserner Rohre in gezogene grösseren Calibers vorgeschlagen, welche namentlich in England ausführlich erprobt worden ist.

In Oesterreich ist das Verfahren Palliser's, billige Panzer-Geschütze zu schaffen, ebenfalls nicht unbeachtet geblieben und wenn auch speciell die Land-Artillerie keine glatten gusseisernen Rohre in grösserer Zahl besitzt, welche sich für eine Umgestaltung in gezogene eignen würden, und das Project Palliser's überhaupt bei seiner Anwendung auf Geschützrohre grossen Calibers noch nicht als definitiv abgeschlossen und bewährt angesehen werden kann, so hat doch das Artillerie-Comité schon im Jahre 1868 diese Frage in Folge eines Offertes des Erfinders und in Rücksicht auf die bei der k. k Kriegs-Marine vorhandenen, zu einer solchen Umgestaltung noch verwendbaren gusseisernen Rohre einer reiflichen Erwägung unterzogen.

Die Leser der Mittheilungen werden die klare Darlegung der Charakteristik der mehrerwähnten Methode der Umwandlung glatter eiserner Rohre in gezogene aus dem nachfolgenden Auszuge aus



einem, vom Oberlieutenant Ritter von Eschenbacher verfassten, bezüglichen Referate (vorgetragen in der Sitzung der I. Section des technischen und administrativen Militär-Comité am 30. December 1869) entnehmen.

Die Palliser-Methode beruht auf dem Principe der Geschütz-Construction mit veränderlicher Elasticität. Denkt man sich ein Kanonen-Rohr aus Ringen oder Röhren von verschiedenen Metallen zusammengesetzt, und es sei z. B. der innere Ring sehr elastisch, die nächstfolgenden aber immer weniger; die Ringe seien ferner ohne Spannung genau zusammengepasst, und ihr Elasticitätsgrad der durch den inneren Druck bewirkten Elongation genau proportionirt, so werden sämmtliche Ringe durch die Pulvergase eine gleiche Anspannung erleiden, ohne dabei an Widerstandsvermögen etwas einzubüssen. Erfährt demnach der innere Ring in Folge des Gasdruckes eine Dehnung von 0·1 Zoll und der äussere von 0·01 Zoll, so muss die Materie des inneren Ringes eine so grosse Elasticität besitzen, dass derselbe bei 0·1'' Dehnung dem Punkte der Lösung des Zusammenhanges der materiellen Theilchen sich nicht näher befinde, als der äussere auf 0·01'' angespannte Ring. Beide Ringe erleiden in diesem Falle dieselbe Spannung, und setzen daher auch dem Drucke der Gase einen gleichen Widerstand entgegen.

Palliser verwendet zur Herstellung seiner Rohre blos zwei verschiedene Metalle, nämlich eine schmiede-eiserne Bohrungsröhre und einen äusseren gusseisernen Rohrkörper (Hülle) eines noch tauglichen glatten Geschützrohres.

Die Bohrungsröhre *a* der vorstehenden Zeichnung ist durch Zusammenschweissen mehrerer, nach dem Coil-Principe gebildeter Cylinder hergestellt, die durch spiralförmiges Aufwinden schmiedeeiserner Barren auf einem langsam rotirenden Dorn fabricirt werden. Nach dem Abdrehen der Bohrungsröhre wird an ihrem rückwärtigen Ende noch eine zweite Ringlage *b* mit Pression aufgezogen, und sodann der ganze Bohrungscylinder derart abgerichtet, dass dessen äusserer Durchmesser um 0·007 bis 0·0015" (englisch) kleiner als der innere Durchmesser jenes gusseisernen Rohrkörpers ist, in welchen er mit Spielraum eingeschoben werden soll. Um das Verdrehen und Verschieben der Bohrungsröhre zu verhindern, sind die Mündungs- und Befestigungs-Schrauben *c* und *d* angebracht. Der vollständige Anschluss der schmiede-eisernen Röhre an die innere Umfläche der gusseisernen Hülle erfolgt erst dann, wenn das Geschützrohr mit der Maximal-Ladung beschossen wird.

Ebenso, wie bei den Armstrong- und Fraser-, ist auch bei den Palliser-Rohren ein Gas-Entweichungs-Canal *e* angebracht, welcher mit einer unter der zweiten Ringlage angebrachten, spiralförmig fortlaufenden Rinne *f* communicirt, und den Zweck hat, die Bedienungs-Mannschaft vor dem weiteren Schiessen zu warnen, wenn die Bohrungsröhre in ihrem rückwärtigen Theile gesprungen ist*).

Die Versuche mit Palliser-Rohren haben erst im Jahre 1868 in England zu einem theilweisen Abschluss geführt, indem die englische Regierung über Antrag des dortigen Artillerie-Comité die Umgestaltung von ungefähr 115 Stück 32 Pfündern in gezogene Vorderladungs-6·33 Zöller nach dem genannten Systeme genehmigte.

Der Bericht des *Ordnance select Committee* über „die Eignung schmiede-eiserner, nach dem Coil-Princip erzeugter Bohrungsröhren für Geschützrohre“ **), welcher auf Befehl der Königin dem Unterhause vorgelegt wurde, berührte auch die Anwendbarkeit der Palliser-Methode, und wird hierüber in demselben wesentlich Folgendes hervorgehoben:

„Der bemerkenswertheste Nachtheil, welchen man den Palliser-Rohren zum Vorwurfe macht, besteht darin, dass die gusseiserne

*) Die in Tegel im Jahre 1868 ausgeführten Versuche mit in ähnlicher Weise eingerichteten 9zölligen Woolwich-Kanonen haben gezeigt, dass dieser Canal seine Bestimmung nicht immer erfüllt.

**) *Copy of the Report of the Ordnance-select Committee on coiled wrought-iron innertubes for Ordnance.*

Hülle nicht vermögend ist, der longitudinalen Spannung (nach der Richtung der Rohr-Axe) hinreichenden Widerstand zu leisten, und dass in Folge dessen derlei Rohre schwach und unsicher sind.

Um diese Behauptung zu widerlegen, fährt der englische Bericht fort, muss vor Allem berücksichtigt werden, dass die longitudinale Spannung zur tangentialen nahezu in demselben Verhältnisse steht, wie der Inhalt der Druckfläche am Stossboden zur Umfläche des Laderaumes. Die longitudinale Spannung ist also unter allen Umständen kleiner als die tangentiale.

Major Palliser ist der Ansicht, dass der Widerstand des gusseisernen Rohrkörpers gegen eine bestimmte longitudinale Anspannung um so grösser werden muss, je grösser der Querschnitt der Fläche wird, gegen welche sich die Bohrungsröhre anlehnt. Denn, wenn z. B. die Druckfläche am Stossboden der schmiede-eisernen Bohrungsröhre 8 Quadratzoll beträgt, und das Gas mit einer Spannung von 2000 Athmosphären gegen dieselbe wirkt, um die gusseiserne Hülle abzureissen, so ist es klar, dass derselbe Gesammtdruck von 16.000 Athmosphären, auf eine Fläche von 12 Quadratzoll am Ende des gusseisernen Rohrkörpers übertragen, weit schwieriger die Festigkeit des Metalls wird überwinden können, als wenn aus einem gewöhnlichen gusseisernen Geschützrohre von 8 Quadratzoll Druckfläche mit obiger Spannung geschossen worden wäre. Es scheint, sagt Major Palliser, dass die Ansicht noch ziemlich verbreitet ist, der Widerstand gegen die longitudinale Anspannung ergebe sich einfach aus dem Producte der Querschnittsfläche des Rohres multiplicirt mit der absoluten Festigkeit des Metalls. Allein ebenso, wie es nach dem Barlow'schen Gesetze bekannt ist, dass der Widerstand der tangentialen Spannung im quadratischen Verhältnisse mit der Entfernung der einzelnen Metallschichten von der Rohr-Axe abnimmt, ebenso lässt sich auch behaupten, dass bei der longitudinalen Anspannung die der Seele zunächst gelegenen Rohrpartien am meisten beansprucht werden, während die äusseren weniger zu leiden haben.

Aus all' dem folgt nach dem englischen Berichte, dass trotz der Verminderung der Metalldicke des gusseisernen Rohrkörpers die Widerstandsfähigkeit desselben gegen die longitudinale Spannung keine Einbusse erleidet, da abgesehen vom geringeren Drucke per Quadratzoll der gusseisernen Hülle es doch hauptsächlich nur die innersten Rohrschichten sind, welche der Anspannung zunächst zu widerstehen haben.

Das englische Artillerie-Comité hat diesen theoretischen Betrachtungen zugestimmt, und es findet sich in seinem Berichte unter Anderem auch die nachstehende nicht uninteressante Tabelle über die Ausdauer verschiedener Palliser-Rohre. Auf Grund der in dieser Tabelle ersichtlichen Versuchs-Resultate hat das englische Artillerie-Comité eine ziemlich ausgedehnte Umgestaltung vorhandener glatter gusseiserner Geschützrohre in gezogene nach Palliser's System befürwortet, gleichzeitig aber beantragt, dass die Verwendung dieser Rohre weder an den Küsten Englands, noch bei maritimen Befestigungen 1. Classe, sondern lediglich nur in Seeplätzen von secundärer Bedeutung in den Colonien stattzufinden hätte.

Die Umgestaltungskosten belaufen sich bei den englischen Geschützen, und zwar:

beim gl. 68-Pfdr. oder 10-Zöll.,	convertirt	in einen	7-Zöll.	auf 2380 fl.
„ „ 8-Zöller	„	„	6·3 „	„ 1320 „
„ „ 32-Pfünder	„	„	6·3 „	„ 1250 „
„ „ 24-Pfünder	„	„	5·72 „	„ 1200 „

Tabelle

über die Ausdauer verschiedener Palliser-Rohre.

Nr. des Geschütz-Rohres	Caliber des glatten gusseisernen Rohres	Caliber des umgestalteten Rohres	Probe	Anmerkung
207	68-Pfdr.	9"	100 Schuss mit 16 Pfund Ladung und Cylinder von 66 bis 660 Pfund. Das Rohr sprang beim 107. Schuss mit doppelter Ladung und einem 240pf. Cylinder.	Das Geschützrohr zeigte schon vor seiner Umgestaltung feine Risse in der Nähe des Zündloches.
220	68-Pfdr.	7"	Das Rohr hatte anfänglich eine doppelte Bohrungsröhre, die innerste aus Stahl erzeugte sprang bei 28 Pfund Ladung und einem 66 ¼pf. Cylinder. Nach abermaliger Fütterung mit einem schmiede-eisernen Rohre flog die Bodenschraube beim 136. Schusse heraus.	—
221	10"	6·5"	Das Rohr zersprang beim 81. Schuss mit 16 Pfund Ladung und vorgelegten Cylindern von 399 Pfund.	Das Rohr wurde bereits vor der Umgestaltung wegen abnormer Erweiterung des Zündloches als untauglich classificirt.

Nr. des Geschütz-Rohres	Caliber des glatten gusseisernen Rohres	Caliber des umgestalteten Rohres	Probe	Anmerkung
247	68-Pfdr.	7''	Das Rohr wurde zweimal gefüttert. Das erste Mal hielt es 800 Schuss mit 12 bis 20 Pfund Ladung und 100pf. Geschossen aus. Nach der zweiten Fütterung flog die Bodenschraube beim 103. Schusse heraus.	Dieselbe Erscheinung wie bei den Geschützrohren Nr. 207 und 220.
345	10''	8''	77 Sch. m. 12 bis 30 Pf. Ldg. u. 180pf. Geschoss. 50 „ „ 30 „ „ „ 188 „ „ 35 „ „ 22 „ „ „ 120 „ „ 162 „	—
302 *A*	32-Pfdr.	6·3''	25 Sch. m. 5 bis 30 Pf. Ldg. u. 50pf. Cyl. } 15 „ „ 30 „ „ „ 100 „ „ } 110 30 „ „ 30 „ „ „ 150 „ „ } Sch. 40 „ „ 10 bis 20 „ „ „ 64 bis 100 „ „ } Das Rohr sprang bei 30 Pfund Ladung und einem 150 Pfund schweren Cylinder, jedoch nicht in Folge der longitudinalen Spannung.	Das Rohr wurde gleich anfänglich wegen merklicher Fehler vom Versuch ausgeschlossen, vom Major Palliser jedoch nachträglich dem Ausdauer-Versuche unterzogen.
351	68-Pfdr.	7''	134 Schuss, wovon 121 mit 22 Pfund Ladung und 135pf. Geschossen abgegeben wurden.	—
352	68-Pfdr.	8''	80 Schuss mit 30 Pfund Ladung und 120pf. Geschossen.	—
—	32-Pfdr.	6·28''	24 Schuss mit 6 Pf. Ladung und 86pf. Geschossen 50 „ „ 8 „ „ „ 64 „ „ 74 „	—
303	32-Pfdr.	5·72''	50 Schuss m. 14 Pf. Ladung u. 64pf. Geschossen 50 „ „ 6·4 „ „ „ 64 „ „ 100 „	—
302	32-Pfdr.	6·3''	—	—
301	32-Pfdr.	6·3''	50 Schuss mit 8 Pf. Ladung und 64pf. Geschossen	—
304	32-Pfdr.	5·72''	—	—
305	24-Pfdr.	5·72''	50 Schuss m. 5·6 Pf. Ladung u. 56pf. Geschossen 50 „ „ 7 „ „ „ 56 „ „ 100 „	—
306	24-Pfdr.	5·72''	50 Schuss mit 5·6 Pf. Ladung u. 56pf. Geschossen	—
307	24-Pfdr.	5·2''	100 Schuss mit 7 Pf. Ladung u. 56pf. Geschossen	—
308	24-Pfdr.	5·2''	50 Schuss m. 5·6 Pf. Ladung u. 56pf. Geschossen 50 „ „ 7 „ „ „ 56 „ „ 100 „	—

Wenn nun auch, wie aus dem Vorigen zu entnehmen war, das englische Artillerie-Comité sich im Ganzen günstig über die Palliser'sche Umgestaltungs-Methode ausgesprochen hat, so darf andererseits nicht übersehen werden, dass es den so erhaltenen gezogenen Geschützen grösseren Calibers dennoch nur einen untergeordneten Werth beimass, weil es dieselben in Plätze von minderem Belange in den Colonien verbannte.

Das österreichische Artillerie-Comité, welchem, wie schon erwähnt, die Palliser-Frage gleichfalls schon im Jahre 1868 zur Beurtheilung vorlag, äusserte sich hierüber in einem Berichte an das Reichs-Kriegsministerium dto. 24. October 1868 folgenderweise: „Palliser's Methode hätte für die Umgestaltung der österreichischen Rohre grösseren Calibers nur dann einen Vortheil, wenn man hiedurch in den Besitz billiger Panzer-Geschütze gelangen würde, weil bei der Qualität unseres Guss-Eisens die Nothwendigkeit der Verstärkung unserer Festungsgeschütze bis zum 24pf. Caliber nicht vorliegt.“

„Da jedoch bei der ohnehin verhältnissmässig geringen Metallstärke und Rohrlänge unserer Küstengeschütze voraussichtlich blos die 48pf. Küstenkanone zur Umgestaltung geeignet sein dürfte, man hiedurch aber nur gewärtigen könnte, allenfalls ein 24pf. gezogenes Vorderladungs-Geschütz in den Dienst zu bekommen, so folgt daraus, dass es nicht die Kosten lohnen würde, Palliser's System bei den bestehenden glatten Rohren zur Durchführung zu bringen.“

Die Unzulässigkeit, Palliser-Rohre der gegenwärtigen Construction für die Hinterladung zu verwenden, ohne nicht zuerst eine Reihe langwieriger Versuche zu eröffnen, veranlasste auch das Artillerie-Comité zu dem Ausspruche, dass es nicht anzurathen wäre, grössere gusseiserne Rohre eigends für den Zweck zu giessen, um sie sodann mit der Bohrungsröhre zu versehen. Uebrigens muss bemerkt werden, dass die in dem officiellen Berichte des *Ordnance select Committee* verzeichnete Thatsache, dass ein 9-Zöller, nachdem er 100 Schüsse mit 16 Pfund Ladung und steigendem Geschossgewichte von 66 bis zu 660 Pfund ausgehalten hatte, beim 107. Schuss unter Anwendung einer Pulverladung von 32 Pfund und einer Cylindervorlage von 204 Pfund zersprang, gerade nicht zum besonderen Vortheile für die Ausdauer der Palliser-Rohre grösseren Calibers spricht. Bei den umgestalteten Rohren ist ferner die

Bohrungs-Röhre nach dem Coil-Principe erzeugt, und durch successives Aneinanderschweissen einzelner Ringe gebildet. Es entsteht nun die Frage, welche Garantie man für die tadellose Schweissung der Coils hat, und wie man sich hievon bei der Verification der Geschützrohre überzeugen könne?

Hat doch Oberst Campbell, Director der königlichen *Ordnance-Factory* zu Woolwich, in einem officiellen Berichte geäussert, dass es ihm trotz aller Strenge und practischen Erfahrung bei der Uebernahme der nach dem Coil-Principe construirten Fraser-Kanonen dennoch passiren kann, ein verhältnissmässig unsicheres Geschütz in den Dienst einstellen zu lassen, dagegen einmal eines zu verwerfen, was seine Schuldigkeit vielleicht sehr gut gethan hätte.

Die Umgestaltungsfrage nach Palliser's Princip war somit vorläufig in Oesterreich ablehnend entschieden, indem das Reichs-Kriegs-Ministerium mit dem Erlasse vom 7. November 1868, Abtheilung 7, Nr. 5430, und in Folge neuerlicher Eingaben des Proponenten mit den Erlässen vom 6. Jänner und 9. Februar 1869, Abtheilung 7, Nr. 78 und 639 verfügte, dass von der besagten Geschütz-Verstärkungs-Methode Gebrauch zu machen nicht beabsichtigt und demzufolge auch auf Versuche in dieser Richtung nicht eingegangen werde.

In Folge eines Berichtes des Militär-Attachés bei der österreichischen Gesandtschaft in London, und da mittlerweile die englische Regierung die Convertirung glatter Geschütze in gezogene nach Palliser, wenn auch mit einer gewissen Reserve, hatte vornehmen lassen, wurde dem Artillerie-Comité im September 1869 die Prüfung des Palliser-Verfahrens erneuert zur Aufgabe gemacht. Es war unterdessen auch in bestimmter Weise in Erfahrung gebracht worden, dass die k. k. Kriegsmarine bei anderthalb Hundert 48pf. gusseiserne, ausser Dienst gelangte Geschützrohre zur Verfügung habe, welche für eine Convertirung in gezogene 7zöll. Vorderlader geeignet erschienen.

Gestützt auf diese Facten trug nun der Referent in dieser Angelegenheit, Oberlieutenant Ritter v. Eschenbacher, in der Sitzung der I. Section des technischen und administrativen Militär-Comité am 30. December 1869 die nachstehenden interessanten Raisonnements vor:

Zuerst schickte er voraus, dass der Erfinder eine Ausdauer seiner Rohre von 1000 Schuss mit Ladungen von 22 Pfund und 115pf. Geschossen garantire, was nach dem Wiener Gewichte einer Pulverladung von 19·7 Pfund und einem Projectilgewichte von 103·3 Pfund entspricht. Eine solche Ausdauer und Leistungsfähigkeit als thatsächlich angenommen, würden diese Rohre sonach, was Caliber und Zugsystem anbelangt, den in der Marine eingeführten Armstrong 7-Zöllern vollkommen identisch, hinsichtlich der Wirkung aber letzteren überlegen sein, weil die Marine-7Zöller eine um 12 Zoll kürzere Bohrung haben und deshalb nur eine Gefechtsladung von 17·5 Pfund zulassen.

Beim Versuchsschiessen zu Pola im September 1867 aus 7zöll. Armstrong-Kanonen hat es sich gezeigt, dass die aus 4½zöll. Platten und 28'' Holzrücklage zusammengesetzte Panzerscheibe auf 500 Schritt Distanz mit einem solchen Kraft-Ueberschusse durchschlagen wurde, dass die Erwartung gerechtfertigt erscheint, es könne eine noch stärkere Panzerwand unter gleichen Umständen mit den 93 Pfund schweren Hartguss-Hohlgeschossen durchschossen werden.

Da die 7zöll. Palliser-Kanone bei 19·7 Pfund (22 Pfund engl.) Ladung dem 103 Pfund (115 Pfund engl.) schweren Geschoss eine Anfangsgeschwindigkeit von 1406·8' (1465·5' engl.) ertheilt, so würde nach Noble's Formel die producirte lebendige Kraft genügend gross sein, um eine 7·68zöll. freistehende Eisenplatte auf 600 Schritt zu durchdringen.

Berechnet man auf eine ähnliche Weise für den broncenen 8-Zöller bei Ladungen von 22 und 26 Pfund, mit den bezüglichen mittleren Geschwindigkeiten von 1121 und 1225', jene Panzerstärken, welche das 159pf. Geschoss noch durchdringen kann, so findet man:

Für 22 Pfd. eine Plattendicke von 7''
und „ 26 „ „ „ „ 7·8''.

Man ersieht aus diesen Daten, dass die Palliser-Kanone gegen Eisenplatten dasselbe leisten würde, wie der 8-Zöller mit einer zwischen 22 und 26 Pfund liegenden Ladung und einem um mehr als 50 Pfund schwereren Geschoss, was übrigens auch der letzte auf der Steinfelder Haide durchgeführte Panzerversuch bestätigt.

Bekanntlich erhielt das 170pf. 8zöll. Geschoss mit 26 Pfund Ladung eine mittlere Geschwindigkeit von 1217·5 Fuss. Die totale lebendige Kraft des Projectils, welche zum Durchdringen des 6zöll. Panzerziels aufgewendet werden musste, betrug daher:

$$\frac{P V^2}{2g} = 4061519{\cdot}13 \text{ Fuss-Pfund,}$$

somit pr. Zoll des Geschoss-Umfanges:

$$\frac{P V^2}{4 g r \pi} = 161620{\cdot}3 \text{ Fuss-Pfund.}$$

Bei 22 Pfund Ladung und einer Geschwindigkeit von 1113' war

$$\frac{P V^2}{2g} = 3394227{\cdot}06 \text{ Fuss-Pfund,}$$

und

$$\frac{P V^2}{4 g r \pi} = 135066{\cdot}7 \text{ Fuss-Pfund.}$$

Nun ergibt sich aber aus den früher angeführten Daten über das 7zöll. Palliser-Rohr

$$\frac{P V^2}{2g} = 3285283{\cdot}16 \text{ Fuss-Pfund,}$$

und

$$\frac{P V^2}{4 g r \pi} = 149331{\cdot}05 \text{ Fuss-Pfund.}$$

Hieraus folgt gleichfalls, dass die Wirkung des 7zöll. Palliser-Geschosses die Mitte zwischen den Effecten des 8zöll. Projectils bei Ladungen von 26 und 22 Pfund hält.

Ermittelt man, um diese Behauptung präciser darzuthun, für eine Ladung von 24 Pfund die Anfangsgeschwindigkeit des 170pf. Geschosses, so findet man dieselbe mit 1168', daher:

$$\frac{P V^2}{2g} = 3737973{\cdot}76 \text{ Fuss-Pfund,}$$

und

$$\frac{P V^2}{4 g r \pi} = 148546{\cdot}4 \text{ Fuss-Pfund.}$$

Es bleibt folglich noch immer ein Ueberschuss von 784·65 Fuss-Pfund Durchschlagkraft pr. Zoll Geschossumfang zu Gunsten der Palliser-Kanone übrig.

Wenn es auch bezweifelt werden mag, ob das 7zöll. Geschoss mit 24 Pfund Ladung auf 600 Schritt das 6zöll. Panzerziel glatt durchschossen hätte, so lässt sich doch behaupten, dass das Projectil, bei dem bedeutenden Zuwachs an lebendiger Kraft, im Vergleich zu jener bei 22 Pfund Ladung, so tief in die Holzbackung eingedrungen wäre, dass sich ein erheblicher Sprengeffect gegen die Rücklage geäussert hätte.

Das zugestanden, kann man nicht umhin, die 7zöll. Palliser-Kanone als ein noch immer wirksames Geschütz gegen Panzer von mittlerer Festigkeit anzuerkennen.

Diese auf Rechnung gestützte Ansicht des Referenten lautet nun allerdings für die durch Umgestaltung aus 48pf. Marine-Kanonen in 7zöll. Palliser-Rohre zu erhaltenden Geschütze günstig, besonders wenn man die vom Erfinder angebotenen Garantien hinsichtlich der Ausdauer als bewiesen und feststehend annimmt.

Nichts desto weniger konnte in der betreffenden Sitzung doch nicht die hinlängliche Majorität für die Bejahung der Frage: Ob eine Umgestaltung der bei der Marine vorhandenen glatten gusseisernen 48Pfünder in gezogene Vorderlader nach Palliser's System für die Küsten- und Land-Befestigungen von entschiedenem Vortheile wäre, erzielt werden, und zwar waren für die Entschliessungen der Commissionsmitglieder hauptsächlich die nachfolgenden Erwägungen massgebend.

Da nach den im Sommer 1869 gepflogenen Erhebungen der Küstenbefestigungs-Commission die österreichische Küste fast ausschliesslich die Armirung mit den kräftigsten Geschützen erheischt, so stellt sich die Durchführung des Palliser-Verfahrens, welches nur die Erlangung von 7zöll. Geschützen zur Folge hätte, schon dem Principe nach, als unzulässig dar.

Die wenigen Küstenpunkte, welche minder schwere Rohre benöthigen, mit Palliser-Geschützen zu armiren, erscheint ferner aus der Ursache nicht anzurathen, weil die Umgestaltungskosten, welche nicht nur die Erzeugung, sondern auch die bezüglichen Transports-Auslagen in sich begreifen, so beträchtlich ausfallen dürften, dass es sich nicht lohnen würde, hiefür doch nur Geschütze von geringer Wirkungsfähigkeit zu erhalten.

Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Panzer- und Geschützfrage ist der 9-Zöller als Hauptküstengeschütz, und speciell

für die österreichischen Küstenverhältnisse, gleichsam als einheitliches Geschütz zu betrachten, wenn man die wenigen Fälle abrechnet, wo minder grosse Kaliber verwendet werden können.

Es ist überdies zu erwarten, dass das schwedische Gussverfahren und das Bereifen der Rohre das Mittel bieten dürfte, den Forderungen nach derartigen Geschützen auf weniger kostspielige Weise gerecht zu werden, ohne dabei die Bedingungen der geforderten Wirksamkeit ausser Acht zu lassen.

Schiessversuche mit einem gezogenen broncenen 8zölligen Hinterladungs-Kanonen-Rohre im September und October 1869 auf dem Steinfeld.

Nach dem Commissions-Protocolle zusammengestellt von

Anton Jelinek,
Hauptmann im Artillerie-Stabe.

(Schluss.)

II. Beschiessung des Panzerzieles.

Die Beschiessung des Panzerzieles fand am 11. October 1869 statt.

Rechts seitwärts des 600 Schritt vom Geschütz entfernten Ziel-Objectes war behufs Verification der durch eine annäherungsweise Rechnung ermittelten Rohr-Elevationen eine grau getünchte Holzscheibe aufgestellt.

Sowohl am Panzerziel, als auch auf der Holzscheibe war die Höhen- und Breiten-Mitte durch einen Strich mit weisser Oelfarbe markirt.

Bei dem erwähnten Verificiren der Elevationen wurden Reichenauer, für den Friedensgebrauch classificirte Hartguss-Hohlgeschosse mit dickem, in Rippen des Eisenkernes eingreifenden Bleimantel, zum Schiessen gegen das Panzerziel Gradatzer Hartguss-Hohlgeschosse mit dünnem, chemisch anhaftendem Bleimantel verwendet.

Die letzteren Geschosse fassten 1 Pfund 10 Loth Sprengladung, welche nach den von der k. k. Marine beim Krupp'schen 8-Zöller gemachten Erfahrungen, in einem einfachen Sack aus Patronenzeug verwahrt war.

Die blind adjustirten Geschosse wurden auf das hienach resultirende Mittelgewicht von 169 Pfund gebracht.

Für die Pulverladungen wurde das auf hydraulischen Pressen mit einseitiger Pressung erzeugte prismatische Pulver von der Dichte 1·60 verwendet, nachdem man erst später auf ein solches von doppelter Pressung überging.

Mit jeder der Ladungen von 18, 22 und 26 Pfund und Reichenauer blind adjustirten, 169 Pfund schweren Geschossen wurde zuerst ein Schuss gegen die hölzerne Scheibenplanke abgegeben, wobei sich die durch Rechnung ermittelten Rohr-Elevationen als richtig erwiesen.

Der zweite Schuss mit jeder Ladung wurde mit einem blind adjustirten Gradatzer Hartguss-Hohlgeschoss gegen das Panzerziel abgegeben.

Nachdem hiebei das Geschoss mit der Pulverladung von 26 Pfund den Panzer glatt durchschoss, so wurde schliesslich unter Anwendung dieser Ladung auch ein Schuss mit einem scharf adjustirten Gradatzer Geschoss gegen das Panzerziel gemacht.

Die erhaltenen Resultate werden in nachstehender Tabelle erörtert; Tafel XII und XIII stellen das Panzerziel nach dessen Beschiessung dar.

Schuss-Nummer	Richtungs-Art	Pulverladung: Gattung und Adjustirung der	Pulverladung: Gewicht der (Pfd.)	Geschosses: Gattung und Adjustirung des	Geschosses: Halbmesser des (Zoll)	Geschosses: Gewicht des (Pfund)	Anfangs-Geschwindigkeit (Fuss)	Lebendige Kraft (auf 1'' des Geschoss-Umfanges) (Fuss-Pfund)	Durchmesser der in der Platte erzeugten Oeffnung (Zoll)	Treff-Resultat
1	Elevationswinkel 30', negativer Positionswinkel 25' (in Bezug auf den Zielpunkt), Aufsatzhöhe 1'' 3½'''. Richtung auf die Breitenmitte des Zieles	Prismatisches Pulver, Dichte 1·60. Die Patrone, einschliesslich des Bundes, auf 23'' allongirt, enthält 23·2 Lagen à 15 Stück Prismen	18	Blind adjustirtes Gradetzer Hartguss-Hohlgeschoss	4·04	159	989	98548	9·73	Das Projectil drang mit der Spitze 12½'' tief in die Panzerscheibe ein, durchbohrte somit die Platte und 6½'' der Aussenbeplankung; beim Auftreffen brach die Geschossspitze vom cylindrischen Geschosskörper ab, worauf beide Theile vom Panzer abprallten und 4 Schritt vor demselben liegen blieben. Die Geschossspitze zeigte keine Deformation. Die Ränder des Geschoss-Eindruckes waren ringsum scharfkantig aufgetrieben; die Auftreibungen zeigten sich an der oberen Hälfte des Eindruckes stärker als an der unteren, erreichten eine Höhe von 4''', und waren dabei lockenförmig aufgerollt. Die Platte hatte in der Mitte einen durchgehenden, ¼ bis ½'' weiten Sprung erhalten, wodurch selbe in 2 Theile getrennt wurde; ein links seitwärts der Treffstelle entstandener Riss steht mit besagtem Sprunge in keiner Verbindung. An der 6zöll. Innenbeplankung wurde nächst der Treffstelle eines der horizontalen Hölzer etwas gesplittert, ein 1' langes, 3'' starkes Stück derselben ausgesprengt und weggeschleudert. Von den zur Befestigung der Panzerplatten bestimmten Bolzen wurden 5 Muttern, von jenen der Deckkniee eine Mutter abgesprengt und bis 20 Schritt weit weggeworfen. Einer der eisernen Cylinderbolzen ohne Kopf war 6'' weit nach rückwärts aus der Innenbeplankung gewichen. Der dem Treffpunkte zunächst liegende Theil des oberen Randes der getroffenen Platte war 4''' hoch ausgewichen. Beim Auftreffen des Projectiles auf den Panzer war keine Feuer-Erscheinung bemerkbar, jedoch die Platte an der Treffstelle mässig erwärmt.

Schuss-Nummer	Richtungs-Art	Pulverladung: Gattung und Adjustirung der	Pulverladung: Gewicht der	Geschoss: Gattung und Adjustirung des	Geschoss: Halbmesser des	Geschoss: Gewicht des	Anfangs-Geschw[illegible] keit des	Lebendige [illegible] [illegible] Umfang[illegible]	Durch[illegible] Pl[illegible] O[illegible]	
			Pfd.		Zoll	Pfund	Fuss	Fuss-Pfund	Zoll	
2	Elevationswinkel 35', negativer Positionswinkel 23' (in Bezug auf den Zielpunkt), Aufsatzhöhe 1'' 2³/₄''', Richtung auf das rechtsseitige Feld der Zielfläche	Prismatisches Pulver. Dichte 1·60. Die Patrone, einschliesslich des Bundes, auf 28'' allongirt, enthält 24·4 Lagen à 19 Stück Prismen	22	Blind abjustirtes Gradatzer Hartguss-Hohlgeschoss	4·04	169	1112	124507	8·5	Das Projectil drang [illegible] daher die Platte und die Aussen[illegible], das Geschoss blieb in der Scheibe ste[illegible] Panzerfläche hervor. Der Geschossboden ze[illegible] Projectil beim Auftreffen zerbarst. Die Ränder de[illegible] tige, meist lockenförmig aufgerollte Auftreibungen; die[illegible] Eindruckes 2¹/₂'' hoch und stärker als an der unteren. Vom Ges[illegible] den 2 Sprünge, deren einer sich mit dem, vom vorhergehenden Schu[illegible] verbindet, während der andere nach aufwärts an den oberen Rand der g[illegible]te reicht. Das auf diese Art aus der Platte abgetrennte Stück derselben erscheint u[illegible]ber seine ursprüngliche Lage gehoben. Aus dem bereits beim früheren Schusse beschädigten Balken der Innenbeplankung wurde ein 3¹/₂' langes Stück ausgebrochen und nach rückwärts geworfen. Ein Plattenbolzen wurde um 1¹/₂'', ein anderer um ¹/₂'' über die vordere Panzerfläche herausgetrieben, an den übrigen Bolzen waren 3 weitere Muttern abgesprengt. Einen der eisernen Cylinderbolzen ohne Kopf fand man 30 Schritt rechts seitwärts und 15 Schritt vor der vorderen Panzerfläche. Beim Auftreffen des Projectiles auf den Panzer machte sich keine Feuer-Erscheinung bemerkbar; doch zeigte die Platte an der Treffstelle eine erhöhte Temperatur.

Schuss-Nummer	Richtungs-Art	Pulverladung: Gattung und Adjustirung der	Pulverladung: Gewicht der (Pfd.)	Geschosses: Gattung und Adjustirung des	Geschosses: Halbmesser des (Zoll)	Geschosses: Gewicht des (Pfund)	Anfangs-Geschwindigkeit (Fuss)	Lebendige Kraft (auf 1''' des Geschoss-Umfanges) (Fuss-Pfund)	Durchmesser der in der Platte erzeugten Oeffnung (Zoll)	Treff-Resultat
3	Elevationswinkel 24', negativer Positionswinkel 23' (in Bezug auf den Zielpunkt), Aufsatzhöhe 11$^{1}/_{8}$'''. Richtung auf das linksseitige Feld der Zielfläche	Prismatisches Pulver, Dichte 1·60. Die Patrone, einschliesslich des Bandes, auf 25'' allongirt, enthält 24·9 Lagen à 22 Stück Prismen	26	Blind adjustirtes Gradatzer Hartguss-Hohlgeschoss	4·04	169	1211	147736	8·5	Das Projectil durchbohrte die Panzerscheibe vollständig, machte 15 Schritt hinter derselben den ersten Aufschlag und wurde 170 Schritt rückwärts des Panzers und 46 Schritt links von der Panzer-Schusslinie, mit der Spitze gegen das Geschütz gewendet, aufgefunden. Das Geschoss war unverletzt und zeigte dessen Spitze keine Deformation. Von der Platte wurden 2 grössere und 2 kleinere Stücke abgebrochen, von denen die ersteren noch an der Panzerscheibe festhielten; doch war die betreffende, obere Schraube abgebrochen und aus der Plankung herausgerissen, so dass das eine Plattenstück nach vorn überhing. Die Platte war an der getroffenen Stelle derart zertrümmert, dass zwischen den einzelnen Bruchstücken derselben die Holzwand bloss lag. Die oberste Platte der Panzerscheibe zeigte sich oberhalb der Treffstelle um 2'' gehoben. Der Schusscanal in der Holzwand schloss sich nach dem Durchgange des Geschosses wieder derart, dass sich nur ein etwa $^{1}/_{2}$'' starkes Stäbchen durchschieben liess. Am rechtsseitigen Deckknie wurden 3 und von den Plattenbolzen ebenfalls 3 Muttern abgesprengt. Einer der eisernen Cylinderbolzen ohne Kopf wurde 15 Schritt weit rückwärts geschleudert und stark verbogen. Die rechtsseitige äusserste Strebe wurde vom Geschosse gestreift und deren mittlere verticale Stütze weggerissen. Beim Auftreffen des Projectiles auf den Panzer machte sich keine Feuer-Erscheinung bemerkbar, doch zeigte die Treffstelle eine nicht unbedeutende Temperatur-Erhöhung der Platte und es drang aus dem Schusscanal durch 3 bis 6 Minuten nach dem Schusse schwacher Rauch hervor.

Schuss-Nummer	Richtungs-Art	Pulverladung: Gattung und Adjustirung der	Pulverladung: Gewicht der (Pfd.)	Geschosses: Gattung und Adjustirung des	Geschosses: Halbmesser des (Zoll)	Geschosses: Gewicht des (Pfund)	Anfangs-Geschwindigkeit (Fuss)	Lebendige Kraft (auf 1'' des Geschoss-Umfanges) (Fuss-Pfund)	Durchmesser der in der Platte erzeugten Oeffnung (Zoll)	Treff-Resultat
4	Elevationswinkel 24', negativer Positionswinkel 23' (in Bezug auf den Zielpunkt), Aufsatzhöhe 1¹/₃''', Richtung auf das linksseitige Feld der Zielfläche	Prismatisches Pulver, Dichte 1·60. Die Patrone, einschliesslich des Bundes auf 23'' allongirt, enthält 24·0 Lagen à 22 Stück Prismen	26	Scharf adjustirtes Gradatzer Hartguss-Hohlgeschoss, Sprengladung 1 Pfund 10 Loth Gewehrpulver in einem einfachen Säckchen aus Patronenzeug	4·04	169	1211	147736	8·5	Das Projectil drang in die Panzerscheibe ein und explodirte beim Durchgange im letzten Theile der Holzwand. Die Sprengstücke, deren Zahl man auf nicht mehr als 6 bis 7 Stück annehmen kann, ergaben eine Längenstreuung von beiläufig 300 Schritt hinter dem Panzer, und es wurde die unverletzte Spitze des Geschosses 28 Schritt hinter der Scheibe und 18 Schritt links von der Schusslinie, der Geschossboden 271 Schritt hinter der Scheibe und 25 Schritt rechts von der Schusslinie aufgefunden. Vom Schusse wurden die beiden mittleren Platten getroffen, so dass der Geschoss-Eindruck 1'' weit in die obere derselben eingreift; diese Platte ist auch zunächst der Treffstelle um 1'' nach aufwärts verschoben. Die Ränder des Eindruckes zeigen dieselben scharfkantigen, lockenförmig eingerollten Auftreibungen, wie sie bei den früheren Schüssen vorkamen. Durch die Explosion des Projectiles in der Holz-Rücklage wurde die Innenbeplankung in einer Fläche von 45'' Länge und 24'' Höhe theils zersplittert, theils vollständig weggerissen. Der verticale untere Arm des zweiten Deckknies, von rechts nach links genommen, war abgebrochen und 12 Schritt hinter den Panzer geschleudert und die mittlere aufrechte Stütze der in der Panzermitte befindlichen Strebe fast vollständig weggerissen worden. Das Auftreffen des Projectiles auf den Panzer war von keiner Feuer-Erscheinung begleitet; das Feuer der entzündeten Sprengladung zeigte sich an der Rückseite der Scheibe.

Bei den am Versuchstage im Ganzen gemachten 7 Schüssen war der gusseiserne Rundkeil mit einer neuen Keilplatte (die letztere ohne Durchbohrungen für die Gasspannungs-Mess-Apparate) in Verwendung.

In Folge des durch Ausbrennung bereits stark beschädigten Laderaumes kamen bei den ersten Schüssen geringe, bei den letzteren namhaftere Gas-Überströmungen vor, ohne dass aber eine Hemmung des Verschlusskeiles eingetreten wäre.

Die befriedigenden Resultate des Panzerschiessens, unter Anwendung des mit hydraulischen Pressen erzeugten, prismatischen Pulvers von der Dichte 1·60 und der Gradatzer Hartguss-Geschosse, haben die diesfalls gehegten Erwartungen, in dem gezogenen bronceenen 8-Zöller ein geeignetes, im Inlande herstellbares Aushilfs-Geschütz für Küsten-Befestigungen zu erhalten, gerechtfertigt, vorausgesetzt, dass auch die noch zu erprobende Ausdauer dieses Rohres den gestellten Anforderungen genügt, und dass überhaupt bei dem nunmehrigen Standpunkt der Panzer- und Küstengeschütz-Frage nicht ausschliesslich auf gezogene Rohre mindestens des 9zöll. Calibers für wichtige Aufstellungspunkte reflectirt wird.

Schlussbemerkung.

Das dem Versuchs-Programm gemäss noch durchzuführende Porté- und Ausdauer-Schiessen musste wegen den starken Ausbrennungen im Laderaum vorläufig entfallen und es wird das Versuchsrohr durch Einsetzen einer 3' langen und 3''' starken kupfernen Fütterungsröhre in den beschädigten Laderaum zur Fortsetzung der Schiessversuche wieder brauchbar hergestellt.

Die aus Mitgliedern des technischen und administrativen Militär-Comité und des Zeugsartillerie-Commando Nr. 15 zusammengesetzte Commission gab hinsichtlich des Materiales für diese Röhre Kupfer den Vorzug vor Stahl, und zwar aus folgenden Gründen:

1. um dem Lockerwerden der Fütterungsröhre vorzubeugen, welches eintreten müsste, wenn das hiefür gewählte Materiale mehr Elasticität besässe, als das Rohrmetall;

2. um eine frühere Erfahrung zu verwerthen, die bei Gelegenheit der Erprobung verschiedener Metalle für Zündloch-Kerne den Stahl als am wenigsten tauglich erwies, und

3. um die Frage hinsichtlich der Verwendbarkeit des Kupfers zu Rohrfütterungen ihrer Lösung näher zu bringen.

Schliesslich muss wiederholt bemerkt werden, dass, wenn bei eventuellen Neuerzeugungen von Broncerohren grösseren Calibers der Hohlguss mit Luft-Kühlung in Anwendung kommt, wie dies bereits bei dem 8zöll. gusseisernen Hinterladungs-Mörserrohre der Fall war, es gelingen dürfte, die absolute Festigkeit der inneren Rohrwände zu erhöhen und so frühzeitigen Ausbrennungen und Erweiterungen vorzubeugen.

Eis-Sprengungen mittelst Pulvers im Winter 1869/70.

Von **Johann Lauer,**
Hauptmann im Genie-Regimente Kaiser Franz Joseph Nr. 1.

Im Verlaufe des Winters von 1869/70 hatten sich in der Strecke des Donaubeetes von Tulln bis Fischamend grosse Eismassen angesammelt, welche ein zusammenhängendes Eisfeld bildeten, dessen Dicke unter dem Einflusse der grossen Kälte in den Tagen der Monate Jänner und Februar derart zunahm, dass die Donau stellenweise bis auf den Grund zugefroren war.

Man musste mehr wie je befürchten, dass sich bei einem entstehenden Eisgange die compacten Massen schwer in Bewegung setzen, daher Stauungen, Ueberschwemmungen und selbst Beschädigungen an den Brücken bei Wien entstehen würden.

Ein radicales Mittel der Gefahr zu begegnen wäre gewesen, einen wenigstens 30 Klafter breiten Canal im Stromstrich von Fischamend bis oberhalb Nussdorf auszusprengen, um dem treibenden Eise einen freien ungefährlichen Abzug zu verschaffen. Zu diesem radicalen Mittel, welches jedoch beträchtliche Kosten in Anspruch genommen hätte, wollte sich die Commune Wien, in deren Interesse zunächst die Beseitigung der Gefahr einer Ueberschwemmung gelegen war, nicht entschliessen. Dafür beschloss die k. k. priv. Nordbahn, in ihrem und im Interesse des allgemeinen Verkehres, welcher durch die Zerstörung der grossen Tabor- und Eisenbahnbrücke bei Florisdorf eine vollkommene Unterbrechung erlitten hätte, Alles aufzubieten, was von ihrer Seite zur Sicherung der letzteren gegen den drohenden Eisstoss geschehen konnte.

Als unumgänglich nothwendige Vorsichtsmassregel zur möglichen Erhaltung der Brücke erachtete die Bahndirection vor Allem

die Befreiung der Brückenjoche von dem anhaftenden Grundeise: weiterhin das Abtreiben oder Zerklüften des ganzen Eises selbst, welches sich zwischen den beiden Brücken festgesetzt hatte, indem nämlich wahrscheinlich war, dass bei einem Steigen des Wassers um 2 Fuss die verkleinerten nicht abgeschwommenen Eisstücke von selbst abrinnen werden, somit der Eisstoss, welcher zu seinem Gange ein Steigen von 4 Fuss benöthigte, vor der Brücke keinen Widerstand finden, daher nur mit bedeutend geringerer Gewalt die Brücke passiren und dieselbe nicht beschädigen werde.

Auf Ansuchen der Bahndirection ermächtigte das Reichs-Kriegsministerium das technische und administrative Militär-Comité die Eissprengungen zwischen der grossen Tabor- und Eisenbahnbrücke vorzunehmen.

Es wurde nun zuerst die Sprengung der fraglichen Eismasse mittelst Dynamit ins Auge gefasst, in der Hoffnung, damit einerseits einen rascheren und ausgiebigeren Erfolg zu erzielen, anderseits über die Wirkung dieses, für die Feldausrüstung der Genie-Truppe in Aussicht genommenen Sprengmittels bei Eissprengungen bisher noch mangelnde Erfahrungsdaten zu gewinnen.

Nach einigen im Kleinen ausgeführten Vorversuchen wurde daher zur Sprengung der Eisdecke, und zwar zunächst zwischen den Jochen der Eisenbahnbrücke und unmittelbar oberhalb derselben geschritten. Obgleich hiebei (ungeachtet der durch die Rücksicht auf die Sicherheit der Brücke gebotenen Anwendung schwacher Ladungen) immerhin ein nützlicher Erfolg erzielt, nämlich 4 Brückenfelder vom Eise befreit wurden, so zeigte sich doch, dass zur Feststellung der richtigen Ladungen, ihrer gegenseitigen Entfernung, der Tiefe ihrer Versenkung, der zweckmässigsten Art ihrer Einbringung und Verbindung mit der Zündleitung noch mancherlei Fragen zu lösen sind, welche nur durch systematisch fortgesetzte Versuche zum endgiltigen Abschlusse gebracht werden konnten. Da aber mittlerweile Thauwetter eingetreten und keine Zeit mehr zu verlieren war, so wurde von der Fortsetzung der Eissprengungen mit Dynamit *) abgestanden, und vom 19. Februar an bloss mittelst Pulvers gesprengt.

*) Anmerkung. Hierüber wird seinerzeit ein besonderer Aufsatz nachfolgen.

Früher jedoch wurden, ganz unabhängig von den eigentlichen Eissprengungen, am 16. Februar Probeminen gesprengt, um die richtigen Ladungen für verschiedene Tiefen oder für eine Ladung die passendste Tiefe zu finden; sodann um auf Grund der gefundenen Daten, die grösseren Sprengungen zweckmässig und in möglichst kurzer Zeit ausführen zu können.

Obwohl die Erfahrung Anhaltspunkte für die Grösse der anzuwendenden Ladungen bietet, so wurden dennoch zu diesen Versuchen bloss kleine Quantitäten Pulver verwendet, um eben die Wirkung derselben in dem zu zerklüftenden Eise zu ermitteln. Die Resultate dieser Vorversuche, welche in der nachstehenden Tabelle enthalten sind, bestärkten in der Absicht, das Eis nur mit grossen Ladungen zu sprengen.

Nr. des Versuches	Ort des Versuches	Zeit des Versuches	Eisdicke	Wassertiefe	Sprengladung: Gewehrpulver in Pfunden	Sprengladung: cylindrische Büchse: Durchmesser	Sprengladung: cylindrische Büchse: Höhe	Bohrlochtiefe	Tiefe des Ladungs-Mittelpunktes unter der Eisoberfläche	Verdämmung	Zündung	Wirkung: Trichter-Durchmesser	Wirkung: Ausdehnung der Risse	Anmerkung
1	Wien; in der Donau zwischen der grossen Tabor- und der Eisenbahnbrücke	16. Februar 1870	8''	20'	3	4''	8''	8''	3'	Mittelst kleiner Eisstücke	Electrisch	.	. .	Blieb sitzen. Die Büchse war nicht wasserdicht
2			10''	19'				10''	3'			5' 6''	Die Risse der Minen durchkreuzten sich. Der längste Riss hatte 18°	Das Eis bestand aus Schichten von Eisschollen und gefrornem Schnee
3			10''	20'	4	4½''	9''	10''	3' 6''			7' 6''		
4			8''	21'				8''	4'			7'		
5			11''	21'	5	4¾''	10''	11''	4'			10'		
6			10''	18'				10''	4'			11' 6''		
7			9''	18'	6	5''	10''	9''	4' 6''			14'		
8			9''	18'				9''	4' 6''			15' 6''		
9			15''	über 21'	10	6''	12''	15''	4' 6''			18' 6''		

Das Eis war zwischen den beiden Brücken (in dem Raume *a, b, c, d,* der Skizze *A* auf Tafel XIV) an der Oberfläche 8'' bis 24' dick. Unterhalb der obern Schichte waren, besonders zunächst der Eisenbahnbrücke, Eisschollen und gefrorne Schneemassen derart unterschoben, dass man bis auf Tiefen von 8 und 9 Fuss (örtlich

auch noch tiefer) kein fliessendes Wasser antraf. Bei dieser Eisbildung war daher auf die Mitwirkung der durch die Explosion einer Ladung erzeugten Wasserwellen nicht zu rechnen, daher man sich genöthiget sah, die einzelnen Ladungen so tief zu versenken, um nahezu normale Mineu zu erhalten.

Es wurde nun beschlossen, bei den nächsten Eissprengungen unter den Brücken 6pf., in der Nähe derselben 10 bis 20pf., und im Strome 30pf. Ladungen zu verwenden. Sämmtliche Pulverladungen wurden in cylindrischen Blechbüchsen verwahrt, welche an der einen Seite einen kleinen $1 \frac{1}{2}''$ hohen und weiten Hals hatten, der mit einem in Wachs getränkten Korkstöpsel geschlossen werden sollte. Auf der Mantelfläche waren zwei Drahtstiften angenietet, welche das Anstecken eines ungefähr $8'$ langen Stabes gestatteten, an dem in jener Höhe, bis zu welcher die Einsenkung stattfinden sollte, eine Querlatte angenagelt wurde. Diese Latte erlaubte das



Tiefersenken der Büchse und verhinderte, wenn mit grösseren Eisstücken belegt, auch den Auftrieb derselben. Der Mittelpunkt der Ladung konnte daher immer in der gewünschten Tiefe unter der Eisfläche erhalten werden. Um dem Abgleiten des Stabes von den Drahtstiften vorzubeugen, wurde derselbe mittelst Schnüren noch an zwei Stellen an die Büchse befestigt. Der Durchmesser der Büchse betrug die Hälfte ihrer Höhe.

Für die electrische Zündung der Ladungen gingen die Leitungsdrähte durch den gelochten Korkstöpsel, welcher den Hals der Büchse verschliessen sollte, waren jedoch mit den Drähten der Zündpatrone so verbunden, dass nur eine dieser beiden Verbindungen mit einem Kautschukröhrchen versehen war.

Die Füllung der Büchse geschah derart, dass der electrische Zünder ungefähr in die Mitte derselben zu liegen kam. Nach Schliessung der Büchse mit dem Korkstöpsel erfolgte die Dichtung des Letzteren mit Naturguttapercha oder Mennigkitt und die Anbringung der Leitungsdrähte an den Stab. Die nebenstehende Figur versinnlicht die fertige Patrone.

Am 18. Februar 1870 wurden die Minen 1, 2, 3 mit je 30 Pfund Gewehrpulver gesprengt. Dieselben waren 6 Fuss tief, 18 Fuss von einander und so weit vom Eisrande gelegt, dass die Wirkung jeder einzelnen Mine aufgenommen werden konnte. Die erzeugten Trichter griffen in einander, hatten circa 20 Fuss Durchmesser, also eine zusagende Grösse.

Man sprengte nun die Gruppe 4, 5, 6, 7, bestehend aus zwei Reihen Minen, welche 27 Fuss von einander entfernt lagen. Die Wirkung war äusserst günstig, denn es wurden durch die Sprengung dieser vier Minen eine Eisfläche von ungefähr 300 Quadratklaftern zum Abrinnen gebracht.

Um auch die Wirkung einer mit 65 Pfund Gewehrpulver gefüllten Sprengtonne der frühern Feldausrüstung kennen zu lernen (um dieselbe vielleicht verwerthen zu können), sollte die Tonne 8 Fuss versenkt, konnte jedoch nur 7 Fuss tief gelegt werden. Der durch die Sprengung gebildete Trichter hatte zwar ungefähr 50 Fuss Durchmesser, auch waren grosse weit reichende Risse im Eise entstanden, doch war die Wirkung keinesfalls so ausgiebig, als jene von zwei 30pf. Büchsen gewesen wäre. Ueberdies würde die Sprengung mit Sprengtonnen im Vergleiche mit jener durch Büchsen viel kostspieliger sein.

Da unterhalb der Brücke von dem Joche 12 gegen das linke Ufer hin die Donau zugefroren und zwischen den Jochen 2 und 12 nur eine verhältnissig geringe Fläche offen war, so wurde anfänglich von der Eisfläche so viel abgesprengt, als ungehindert abrinnen konnte, der übrigbleibende Theil aber möglichst zerklüftet. Letzteres geschah auf ausdrückliches Verlangen der Bahndirection, zuerst in der Richtung von dem Joche 8 der Bahnbrücke gegen jenes 24 der grossen Taborbrücke, damit bei plötzlichem Eisgange die von der schwarzen Lacke hereinbrechenden Massen keinen Widerstand fänden. Hierauf wurde in der Richtung vom Joche 9 der einen, gegen jenes 5 der anderen Brücke acht, und im Stromstriche (Linie zwischen Joch 13 von *A* und Joch 9 von *B*) zwölf Minen gesprengt. Den Schluss der Arbeiten bildete das Zerklüften des Eises unter der Brücke *A* selbst, und zunächst der Joche 12 bis 15. Die Anordnung der Minen ist aus der Skizze *A* auf Tafel XIV und die Anzahl der gleichzeitig gezündeten Objecte aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Datum der Sprengung	Anzahl der gleichzeitig gezündeten Objecte	Bezeichnung der Minen	Ladung in Pfunden	
			Einzeln	Zusammen
18. Februar Nachmittags	3	Nr. 1, 2, 3	30	90
	4	Nr. 4, 5. 6, 7	30	120
	1	Nr. 8	65	65
19. Februar	2	Nr. 9, 10	20	40
	7	Nr. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	30	210
	7	Nr. 18, 19, 20, 21, 22, 23. 24	30	210
	5	Nr. 25, 26, 27, 28, 29	30	150
	5	Nr. 30, 31, 32, 33, 34	30	150
	5	Nr. 35, 36, 37, 38, 39	30	150
	4	Nr. 40, 41, 42. 43	30	120
20. Februar	1	Nr. 44	10	10
	1	Nr. 45	10	10
	1	Nr. 46	10	10
	1	Nr. 47	6	6
	1	Nr. 48	6	6
	1	Nr. 49	6	6
	1	Nr. 50	6	6
	1	Nr. 51	6	6
	1	Nr. 52	30	30
	3	Nr. 53, 54, 55	30	90
	3	Nr. 56, 57, 58	30	90
	3	Nr. 59, 60, 61	30	90
	3	Nr. 62, 63, 64	30	90
	6	Nr. 65, 66, 67, 68, 69, 70	30	180
	7	Nr. 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77	30	210
	8	Nr. 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85	30	240
	8	Nr. 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93	30	240
	4	Nr. 94, 95, 96, 97	30	120
21. Februar Vormittags	4	Nr. 98, 99, 100, 101	30	120
	4	Nr. 102, 103, 104, 105	30	120
	1	Nr 106	6	6
	1	Nr. 107	6	6
	1	Nr. 108	6	6
	1	Nr. 109	6	6
	1	Nr. 110	6	6
	1	Nr. 111	30	30
	1	Nr. 112	6	6
	1	Nr. 113	6	6
	2	Nr. 114, 115	30	60
	1	Nr. 116	30	30
	5	Nr. 117, 118, 119, 120, 121	30	150
	1	Nr. 122	30	30
			Summe .	3327

Anmerkung. Ausserdem sind drei Büchsen mit zusammen 90 Pfunden Pulverladung versunken.

Da es schwer fiel die Büchsen mit ihrem Mittelpunkte tiefer als 6 Fuss unter die Eisoberfläche zu bringen, bei geringerer Tiefe aber, wegen der erwähnten Eisbildung keine günstigen Resultate zu hoffen waren, so wurden bei allen Sprengungen mit 20 und 30pf. Ladungen die Tiefe von 6 Fuss beibehalten, die Entfernung der Minen 9 bis 17 auf 6 Klafter, und weil sich bei dieser Distanz noch günstige Resultate zeigten, jene der Minen 18 bis 43, 52 bis 105 und 114 bis 121 auf 8 Klafter festgesetzt.

Die bei den Eissprengungen erhaltenen besten Wirkungen sind nachstehend zusammengestellt.

Nr. des Versuches	Ort des Versuches	Zeit des Versuches	Eisdicke	Wassertiefe	Sprengladung: Gewehrpulver in Pfunden	Sprengladung: cylindrische Büchse: Durchmesser	Sprengladung: cylindrische Büchse: Höhe	Bohrlochtiefe	Tiefe des Ladungs-Mittelpunktes unter der Eisoberfläche	Verdämmung	Zündung	Wirkung: Trichter-Durchmesser	Wirkung: Ausdehnung der Risse	Anmerkung
48	Wien, in der Donau zwischen der grossen Tabor- und Eisenbahnbrücke	18. bis 21. Februar 1870	14''	18'	6	5''	10''	14''	4'	Keine	Electrisch	15'	28'	Das Eis bestand aus Schichten von Eisschollen und gefrornem Schnee
49			14''	18'					5'			18' 6''	28'	
45			14''	18'	10	6''	12''	14''	6'			20'	28'	
9			18''	über 18'	20	7 3/4''	15 1/2''	18''	6'			22'	40'	
111			24''	über 18'	30	8 3/4''	17 1/2''	24''	6'			36'	60'	

Bei den Sprengungen blieben leider auch mehrere Minen sitzen. So versagte in der Gruppe 18 bis 20 die Mine 21 in Folge einer zu geringen Anzahl Umdrehungen beim Zündapparate. Es wurde nämlich während des Drehens plötzlich innegehalten und erst nach fünf neuen Umdrehungen gezündet. Dessenungeachtet wurde die Wirkung nicht wesentlich beeinträchtigt, indem das Eis mit der Mine 21, welche man auffing und später verwendete, abschwamm. Von den fünf Minen der Gruppe 25 bis 29 blieben drei sitzen, und zwar ist 26 versunken, in Folge dessen versagten 25 und 28. Trotzdem war auch hier die Wirkung wider Erwarten eine günstige, indem die

beiden Minen 27 und 29 jenen Eistheil zum Abrinnen brachten, welchen sämmtliche fünf Minen zerstören sollten. Die Minen 25 und 28 wurden aufgefangen und erwiesen sich fehlerfrei. Bei der Gruppe 30 bis 34 explodirten gleichfalls nur zwei Minen. Die Untersuchung ergab, dass die Mine 31 von der Stange losgerissen und versunken, in der Büchse 34 die nicht isolirte Verbindung mit dem electrischen Zünder abgerissen, die Büchse 32 vollkommen gut war. Es wurden drei neue Ladungen eingesetzt und gezündet, worauf das Abgehen des Eises in der gewünschten Ausdehnung erfolgte. In der Gruppe 86 bis 93 wirkten die Minen 92 und 93 nicht, von welchen jene 92 eine schlecht gelöthete, nicht wasserdichte Büchse hatte. Die Mine 93 wurde gezündet und explodirte, jene 92 musste ersetzt werden. Unter den Minen 94 bis 101 versagten die letzten vier in Folge des in die Büchse 98 eingedrungenen Wassers. Diese Minen wurden erst des andern Tages ersetzt und gezündet. Auch blieben die Minen 102, 103 und 114 sitzen, deren Ladungen ertränkt waren und ersetzt werden mussten.

Die electrischen Zünder erwiesen sich als vorzüglich, selbst die aus den schadhaften Büchsen herausgenommenen waren tadellos; sie wurden im Jahre 1860, also vor 10 Jahren, unter Leitung des Ober-Feuerwerksmeisters im k. k. Arsenal erzeugt.

Von den Zündapparaten wurde Ebner's Cylinder-Apparat verwendet. Derselbe stand während der Sprengungen ununterbrochen auf dem Eise, ohne hiedurch an Wirksamkeit zu verlieren.

Aus diesen Angaben ist zu entnehmen, dass die Ursache der einzelnen Versager weder in den Zündpatronen, noch in der Leitung sondern (einen Fall ausgenommen), nur in der nicht soliden Erzeugung der Büchsen seinen Grund hatte, deren Wasserdichtigkeit vor Einführung der Ladung wegen Kürze der Zeit nicht geprüft werden konnte. Namentlich die Böden dieser Büchsen sollen aus stärkerem Materiale erzeugt, und mit einem Rande versehen werden, damit beim Aufstellen der Büchse der Boden nicht beschädigt werde.

Schliesslich muss noch als Gesammtleistung hervorgehoben werden, dass binnen 22 Arbeitsstunden von 20 Arbeitern mit 34 Centnern Gewehrpulver eine Eisfläche von 4000 Quadratklaftern zum Abschwimmen gebracht und eine Fläche von 6000 Quadratklaftern zerklüftet wurde.

Die soeben beschriebenen Eissprengungen in der Donau bilden eine geeignete Basis, um jenen Vorgang kurz zu begründen, welcher künftighin bei Eissprengungen zu beobachten wäre. Eine Auseinandersetzung hierüber scheint um so mehr geboten, als in dem vom ehemaligen Genie-Obersten v. Fleckhammer verfassten und in den Genie-Comité-Mittheilungen vom Jahre 1858 veröffentlichten Aufsatze über Eissprengungen, zwar zahlreiche Versuche angeführt, aber keine zusammenhängenden Daten gegeben sind, nach welchen das Eissprengen am zweckmässigsten bewirkt werden könnte. Auch ist bei diesen Versuchen weder eine vollkommen entsprechend laborirte Munition, noch die electrische Zündung angewendet worden. Da jedoch eine gut laborirte Munition und die gleichzeitige Zündung mehrerer Objecte zu dem guten Erfolg der Eissprengung unerlässlich sind, so wird der, unter dieser Voraussetzung einzuhaltende Vorgang wie folgt beschrieben.

In der Regel werden Eissprengungen unternommen, weil man fürchtet, dass bei plötzlichem Hochwasser, Eisschoppungen sich bilden, noch ehe die Eisdecke gebrochen ist. Es werden nämlich die treibenden Schollen unter oder über die noch nicht gebrochene Decke geschoben, wodurch zunächst an den engsten oder seichtesten Stellen eine Schoppung entsteht, welche in dem Gewässer hohe Anstauungen bewirkt und um so gefahrdrohender wird, je plötzlicher und bedeutender der Wechsel der Temperatur, namentlich in den oberen Gegenden des Flusslaufes eintritt. Diese Gefahr ist besonders in sehr strengen Wintern vorhanden, wo Ströme mehrere Meilen auf bedeutende Tiefen einfrieren. Man wird daher noch vor Eintritt des Thauwetters Sprengungen in grösserer Ausdehnung vornehmen müssen.

In solchen Fällen wird es vor allem nothwendig sein, einen der Grösse des Flusses entsprechend breiten Canal in der Richtung des Stromstriches von stromabwärts nach aufwärts zu öffnen, dadurch die Eismasse zu durchschneiden, und so dem sich stauenden Wasser Abfluss zu verschaffen.

Bei den Brücken müssen sowohl die zwischen den Jochen oder Pfeilern angehäuften Eismassen, als auch jene ober und unterhalb der Brücke befindlichen auf 8° bis 10° quer über die ganze Flussbreite aufgeeist werden, um die Brückenpfeiler oder Joche zu schonen und den Durchgang offen zu erhalten.

Bevor man die Eissprengungen in grösserem Masse beginnt, sind durch einen kleinen Versuch die für die Gestaltung des zu sprengenden Eises zweckmässigsten Ladungen und ihre Einsenkungstiefen zu ermitteln. Die Erfahrung bietet für diesen Versuch genügende Anhaltspunkte, und sind in nachstehender Tabelle für mehrere Eisdicken jene Ladungen angegeben, welche auf verschiedene Einsenkungstiefen bis jetzt die günstigsten Resultate ergaben

Ort des Versuches	Zeit des Versuches	Eisdicke	Wassertiefe	Sprengladung: Pulver in Pfunden	Sprengladung: Gefäss: verpichte Fässer	verpichte Kästen	hölzerne Kästen mit Blechhülsen	Kanonenschläge	cylind. Blechbüchsen	Tiefe der Versenkung	Wirkung: Trichter-Durchmesser	Wirkung: Ausdehnung der Risse	Anmerkung
Erfurt .	1827		7'	2	.	.	.	1	.	1'	10'	60'	
Danzig .	1818	6''	8'	15	.	1	.	.	.	11''	23'	113'	Der Kasten war mit Sandsäcken verdammt
Cüstrin .	1836	bis 9''	12'	20	1	.	.	.	.	6''	14'	60'	Die Fässer waren mit Steinen beschwert
Danzig .	1818		3'	20	.	1	.	.	.	8''	16'	116'	Verdammt und belegt mit Steinen
Wien .	1870		19'	3	.	.	.	.	1	3'	5½'	Risse von bedeutender Ausdehnung	Das Eis bestand aus Schichten von Eisschollen und gefrornem Schnee
			20'	4	.	.	.	.	1	3½'	7½'		
			21'	4	.	.	.	.	1	4'	7'		
			21'	5	.	.	.	.	1	4'	10'		
		9''	18'	6	.	.	.	.	1	4½'	15½'		
Kopenhagen . .	1785	bis	unb.	8	.	.	1	.	.	1'	11'	unb.	Die Kasten wurden schwimmend eingesenkt
Olmütz .	1823	12''	3'	10	.	.	1	.	.	1'	25'	bed.	
Magdeburg .	1820		20'	27	1	.	.	.	.	4'	30'	150'	Schwimmendes Grundeis
Danzig .	1820		unb.	63	1	.	.	.	.	14'	50'	150'	Das Fass bestand aus 1½'' dicken Dauben mit 4 Eisenreifen

Ort des Versuches	Zeit des Versuches	Eisdicke	Wassertiefe	Sprengladung: Pulver in Pfunden	Gefäss: verpichte Fässer	Gefäss: verpichte Kästen	Gefäss: hölzerne Kästen mit Blechhülsen	Gefäss: Kanonenschläge	Gefäss: cylind. Blechbüchsen	Tiefe der Versenkung	Wirkung: Trichter-Durchmesser	Wirkung: Ausdehnung der Risse	Anmerkung
Wien . .	1870	15''	18'	6	.	.	.	.	1	4'	15'	28'	
			18'	6	.	.	.	.	1	5'	18½'	28'	
			18'	10	.	.	.	.	1	6'	20'	28'	
			über 18'	10	.	.	.	.	1	4½'	18½'	unb.	
Magdeburg .	1820		20'	20	1	.	.	.	.	4'	24'	150'	Schwimmendes Grundeis
Warschau	1829		8'	25	.	1	.	.	.	8'	46'	480'	
Magdeburg .	1823		40'–60'	25	1	.	.	.	.	12'	32'	50'	
Magdeburg .	1823		40'–60'	25	1	.	.	.	.	20'	20'	80'	
Olmütz .	1823	18''	1½'	4	.	.	1	.	.	18''	15'	unb.	
			3'	8	.	.	1	.	.	18''	24'	unb.	
Wien . .	1870		über 18'	20	.	.	.	.	1	6'	22'	40'	
Magdeburg .	1820		8'	25	1	.	.	.	.	8'	36'	56'	Die Ladung auf dem Grund gelegen
Olmütz .	1823	21''	4'	4	.	.	1	.	.	21''	17'	bed.	
			2'	6	.	.	1	.	.	21''	16'	bed.	
Neisse .	1830		6'	6	.	.	.	1	.	6'	20'	33'	
			14'	9	.	.	.	1	.	4'	20'	30'	
			6'	12	.	.	.	1	.	6'	22'	unb.	
Wien . .	1870		über 18'	30	.	.	.	.	1	6'	30'	60'	
Olmütz .	1823	24''	5'	4	.	.	1	.	.	2'	22'	bed.	
Olmütz .	1823	27''	4'	4	.	.	1	.	.	27''	14'	bed.	
Danzig .	1838		7'	5	.	.	.	1	.	3'	19'	unb.	
Cüstrin .	1831	36''	8'	7	.	.	.	1	.	3'	13'	unb.	Bewegliche Eismasse
Cüstrin .	1831	60''	unb.	6	.	.	.	1		5'	12'	unb.	Die Ladung zur Hälfte mit Sägespänen gemischt

Wie die Erfahrung lehrt, wäre es fehlerhaft, die Sprengladung auf das Eis zu legen oder selbe nur in das Eis zu versenken. Die Sprengladung muss unter jeder Bedingung unter das Eis gebracht werden, und ist es eben Sache des Versuches für eine angenommene Ladung die günstigste Einsenkungstiefe zu ermitteln. Da die Sprengladung in dem Eise, wie in einem homogenen Medium eingeschlossen ist, so soll man dem Gefässe, in welchem die Ladung sich befindet, nahezu die Würfelform geben. Die Grösse des nach der Sprengung einer Versuchsmine erhaltenen Trichters, die Heftigkeit des Auswurfes und die Höhe der Garbe werden bestimmen, ob die Wirkung eine günstige oder ungünstige war. Durch höchstens zwei Versuche wird man sowohl die entsprechendste Ladung als auch die günstigste Einsenkungstiefe ermittelt haben.

Mit den so gewonnenen Daten kann man nunmehr die Eissprengungen in grosser Ausdehnung beginnen, nur muss man, um während der Arbeit nicht unterbrochen zu werden, dafür sorgen, dass stets die nothwendige Munition vollkommen laborirt zur Verfügung stehe. Es wäre fehlerhaft die Munition erst vor jeder Sprengung erzeugen zu wollen, dadurch geht Zeit verloren und es kann nicht die nöthige Sorgfalt aufgewendet werden, daher viele Versager entstehen. Die Munition muss bei ausgedehnten Eissprengungen unbedingt von einer besondern Arbeiterpartie erzeugt werden, und ist insbesondere hiebei darauf zu sehen, dass die Munitionsgefässe wasserdicht geschlossen seien. Am besten wird man dies erreichen, wenn man so wie es bei den Eissprengungen in der Donau geschah, die Sprengpräparate in Blechbüchsen verwahrt.

Das für die Ladung zu wählende Gefäss ist cylindrisch, um es leichter in das Eis versenken zu können; und zwar soll die Länge des Cylinders höchstens doppelt so gross als der Durchmesser sein.

Die Dichtung am Halse geschieht gewöhnlich mit Naturguttapercha, es kann aber in Ermanglung derselben Mennigkitt oder eine gute Taufe verwendet werden.

Um die Ladung zu verwahren ging man früher in verschiedener Weise vor. Man nahm z. B. in Magdeburg im Jahre 1820 und in Cüstrin 1836 verpichte Fässer, in Danzig 1819 und Warschau 1829 hölzerne verpichte Kästen, in Olmütz 1823 hölzerne Kästen mit Blechhülsen, in Neisse 1830 und in Cüstrin 1831, 1832, 1838, 1850 Kanonenschläge und Pulversäcke. Von diesen Gefässen bewährten

sich die Kanonenschläge *(Cartouche)*, welche getheert und durch einen Granatzünder gezündet wurden. verhältnissmässig am besten. Bei ihrer Verwendung wird unten an die Patrone ein Stein, oben aber ein Knebel mit einer Schnur angebracht, um das Sinken der Patrone auf angemessene Tiefe zu bewirken. Wird zur Zündung ein Zeitzünder (Bickford'sche Zündschnur oder Granatzünder) verwendet, so muss, nach vorgängiger Probe des Einhängens, die Patrone wieder so weit aus dem Bohrloche herausgezogen werden, um mit der Lunte zünden zu können. Die Ladung wird dann möglichst rasch so tief versenkt, als es der in angemessener Entfernung quer über dem Bohrloche angebundene Knebel gestattet.

Das Aushauen der Sprenglöcher wird mit der Eisaxt begonnen und bei dickem Eise durch mit 4″ breiten Eisenschuhen versehene Brechstangen fortgesetzt. Zum Ausarbeiten einer runden Oeffnung von 12″ Durchmesser benöthigten zwei Mann bei 24″ dicker Eisdecke, unter welcher sich Eisschollen befanden, 30 Minuten. In solchen Löchern konnten die Sprengbüchsen auf 6′ Tiefe versenkt werden.

Hauptsächlich kommt es darauf an die Gruppen der Minen richtig anzuordnen, weil beim Sprengen von ausgedehnten Eisflächen oder zur Erzeugung eines Canales durch Anwendung und gleichzeitiger Zündung mehrerer Minen höchst günstige Resultate erzielt werden. Es wird nämlich durch die plötzliche Entzündung bedeutender Mengen des Sprengpräparates eine grosse Wellenbewegung im Wasser erzeugt, und dadurch das Eis auf grössere Entfernungen gebrochen and zum Abschwimmen gebracht.

Die Sprengungen in der Donau zeigten, dass es sehr zweckmässig ist. die Minen *en échiquier* anzulegen, indem bei solcher Austheilung die Ladungen auf grössere Distanzen gelegt werden können. Wie weit die Minen von einander entfernt werden dürfen, muss gleichfalls bei den ersten Sprengungen ermittelt werden. Keinesfalls darf die Entfernung zweier Minen so gross sein, dass kein Abschwimmen des gesprengten Eises erfolgen kann, weil man in solchen Fällen gezwungen wäre, durch Menschenkraft das Lostrennen der Eisstücke bewirken zu müssen. Bei Bestimmung der Entfernungen der Minen muss auch darauf Rücksicht genommen werden, dass man keine zu grossen Eisschollen erhalte, insbesondere wenn selbe eine Brücke zu passiren hätten. Es soll dann die

grösste Breite einer Eisscholle noch immer kleiner sein, als die Entfernung zweier Brückenpfeiler. Auf die Wirkung hat auch die Temperatur grossen Einfluss. Es werden nämlich bei niederer Temperatur bedeutend längere Risse gebildet, daher man die Minen bei geringerer Kälte weiter auseinander legen kann, als bei grosser.

Bei den Eissprengungen zu Cüstrin im Jahre 1850 wählte man folgende Vertheilung der Minen. Zur Aussprengung eines Quadrates von 10 Klafter Seitenlänge wurde eine Ladung in die Mitte und ausserdem noch je eine in die vier Halbirungspunkte der halben Diagonalen gelegt.

Sind Sprengungen zum Freimachen von Brückenpfeilern in deren Nähe und unter der Brücke vorzunehmen, so muss man hiezu kleine Ladungen verwenden und selbe so tief legen, dass sie nur als schwach geladene Minen wirken, deren Minengarben von so geringer Höhe sind, dass Beschädigungen am Brückenfelde nicht vorkommen können. Die Grösse der Ladung ist abhängig von der Tiefe des Wassers unter der Brücke und der Höhe der letzteren über dem Wasserspiegel. Bei Benützung von Pulver können Ladungen von 2 bis 6 Pfund verwendet werden. Auf die Gleichzeitigkeit der Zündung muss man bei Sprengungen unter der Brücke verzichten.

Die electrische Zündung, welche leichter und schneller zu verwenden ist, als jede andere Zündungsart, wird bei Eissprengungen schon wegen der gleichzeitigen Zündung vieler Objecte stets grossen Vortheil gewähren.

Beim Explodiren der Mine soll der Auswurf möglichst gering sein und die Eisstücke sollen ruhig abschwimmen.

Um das Eissprengen möglichst rasch ausführen zu können, wird es gut sein, in ausgedehnten Eisflächen 10 Minen gleichzeitig zu sprengen.

In einem solchen Falle wird man an Arbeitern benöthigen:

Zum Herstellen der 10 Löcher	20 Mann,
zum Zutragen der Munition	5 „
zur Herrichtung der Zwischenleitungen für die electrische Zündung	2 „
beim Zündapparate und für die Hauptleitung	3 „
Zusammen .	30 Mann.

Da das Zutragen der Munition und die Herrichtung der Zündleitung während des Aushauens der Löcher geschehen soll, so ergibt

sich die Zeit von einer Gruppensprengung zur anderen mit höchstens 45 Minuten, nämlich 30 Minuten zum Löcherschlagen und 15 Minuten zum Versenken der Munition, Verbindung der Drahtleitungen und Zünden.

Nach den Resultaten der diesjährigen Eissprengungen entfällt auf 80 Quadratklafter eine Mine mit 30 Pfund Ladung; daher würden in einem gleichen Falle durch eine Gruppe von 10 Minen 800 Quadratklafter in 45 Minuten, somit in einem Arbeitstage von 7 Stunden durch 30 Mann 7200 Quadratklafter Eis abgesprengt werden.

Vorzüglichste Daten über das Material, die Armirung, Panzerstärke etc. der englischen Panzerflotte.

Zusammengestellt von **Ludwig Schrimpf**,
Hauptmann im Genie-Stabe.

Die Wechselbeziehungen, welche zwischen Küstenvertheidigung und Panzerschiffen bestehen, der Einfluss, welcher durch die Construction und Armirung der Letzteren fortwährend auf Geschützwesen und Fortification geübt wird, gaben die Veranlassung, im Nachstehenden jene Daten über die relativ stärkste Panzerflotte zusammenzustellen, die sowohl dem Artilleristen, als Ingenieur nützliche Behelfe zur Lösung einschlägiger Fragen bieten und — bei der ausgedehnten Literatur dieses Gegenstandes — sonst nur zerstreut und schwer zu finden sind.

Als Hauptquelle wurde hiebei das neueste Werk*) des *Chef-Constructeur* der englischen Marine, des Mr. Reed, benützt, nach dessen Projecten mehr als die Hälfte der 47, die jetzige brittische Panzerflotte bildenden Schiffe erbaut wurde. Da wir uns bei diesem, unsere Zwecke grösstentheils nur indirect berührenden Gegenstand jedoch so kurz als möglich halten müssen, so verweisen wir bezüglich eingehenderer Details auf das genannte Werk selbst, welches — obwohl vielleicht nicht immer unparteiisch — die glückliche Mitte zwischen einer gelehrten Abhandlung und einer populären Darstellung hält und selbt in Fachkreisen grosse Aufmerksamkeit erregt hat.

Die Panzerflotte der Engländer bietet — so wie alle anderen — bedeutende Verschiedenheiten in der Bauart, Gestalt, Panzerstärke u. s. w. ihrer Schiffe dar, welche hauptsächlich durch den riesigen Fortschritt im Marine-Geschützwesen, dann durch die inzwischen gemachten Erfahrungen und Erfindungen bedingt wurden. Im Allgemeinen lassen sich die seit der Erbauung des bekannten Warrior — des ersten seetüchtigen englischen Panzerschiffes — in England eingetretenen Veränderungen wie folgt zusammenzufassen:

---

*) *Our Ironclad Ships: their Qualities, Performances and Cost. With Chapters on Turret Ships, Ironclad Rams etc. By E. J. Reed, C. B., Chief Constructor of the Navy etc. With Illustrations. London, Murray, 1869.* Ueber diesen Gegenstand ist früher von demselben Verfasser das noch eingehendere Werk erschienen: „*A practical Treatise on Shipbuilding in Iron and Steel*", welches aber hauptsächlich für Fachmänner berechnet ist.

1. Beschränkt man sich nicht mehr wie beim Warrior darauf, bloss die Mitte des Schiffes zu panzern, sondern sucht auch jene Schiffstheile durch Panzer zu decken, wo entweder — wie in der Region der Wasserlinie und beim Steuerapparat — Beschädigungen am gefährlichsten sind, oder welche — wie die Theile im Stern bei in der Längenrichtung des Schiffes feuernden Batterien — den feindlichen Schüssen besonders ausgesetzt sind.

2. Zur Panzerung der genannten Theile benützt man jetzt stärkere Platten, als für den Rest des Schiffskörpers, während man sich anfänglich gleichmässig dicker Panzerungen bediente.

3. Da die jetzigen Schiffe nicht nur Breitseiten-Feuer, sondern auch ein möglichst gedecktes und kräftiges Feuer in ihrer Längenrichtung gestatten sollen, so werden dadurch vielfältige Quer-Panzerungen über das Schiff bedingt, welche ursprünglich ebenfalls fehlten.

4. Sucht man, so gut es angeht, die Anzahl der Batterien über einander zu vermehren, was —

5. mit dem jetzigen Hauptgrundsatz der Armirung von Panzerschiffen im engsten Zusammenhange steht, nämlich: dass man es vorzieht, lieber weniger, aber schwerere Geschütze am Bord der Panzerschiffe zu führen und dieselben so viel zu concentriren sucht, als dies die Bestimmung des Schiffes nur immer zulässt.

Auf andere Verschiedenartigkeiten in der englischen Panzerflotte werden wir später an passenden Stellen zurückkommen. Indessen wollen wir einen Blick auf die Dicke und Anordnung der englischen Schiffspanzer werfen, wobei wir aber auch die Panzerungsarten anderer Seemächte in Berücksichtigung ziehen müssen, um allgemeinere Anhaltspunkte zur vergleichenden Beurtheilung dieser mächtigsten Feinde der modernen Küstenbefestigungen zu gewinnen.

Auf die Dicke der Panzerungen haben, wie erwähnt, die in den letzten 10 Jahren stattgefundenen Fortschritte im Marine-Geschützwesen den massgebendsten Einfluss geübt. Das wird vollkommen erklärlich, sobald man bedenkt, dass der Warrior ursprünglich mit $4^1/_2$ Tonnen*)-Geschütze, Lord Warden schon mit 9, Bellerophon mit 12, Hercules mit 18, Monarch, Captain und Glatton aber mit 25 Tonnen schwerem Geschütz theils wirklich armirt wurden, theils armirt werden sollen; ferner, dass für die Armirung der

*) 1 englische Tonne = 1814·137 Wiener Pfund.

neuesten Thurmschiffe: Thunderer und Devastation, sogar 30 Tonnen-Geschütze präliminirt sind.

Von der Erbauung des Warrior bis zu jener des Minotaur wurde desshalb 4½ Zoll Eisenstärke des äusseren Panzers für genügend erachtet. Bei der Classe des letztgenannten Schiffes wuchs dieselbe schon auf 5½ Zoll, später auf 6, 7, 8, 9, 11 und 12 Zoll, um — beim Thurmpanzer des Glatton, Thunderers und Devastation — endlich 14 Zoll zu erreichen. Aehnlich nahm die Stärke der inneren Panzerwände von ⅝ (Warrior) bis 1½ Zoll (Hercules, Sultan etc.) zu. Dagegen wurde die Teak-Holzunterlage der Panzer, welche beim Warrior 18 Zoll betrug, bei der Minotaur-Classe auf 9 Zoll herabgesetzt, erhielt später 10 und 12 Zoll, aber erst bei den obgenannten Thurmschiffen wieder die Stärke des Warrior von 18 Zoll.

Eine weitere, wichtige Verstärkungsart kam zuerst bei der Erbauung des Bellerophon auf, welche sich bei den Schiessversuchen vorzüglich bewährte, daher bei allen seither erbauten englischen Panzerschiffen angewendet wurde. Dieselbe besteht in einer Versteifung der Holzunterlage der Panzer durch Einfügung rechtwinklig gebogener Längenstreifen *(girders)* aus starkem Eisenblech, die mit den an der inneren Panzerwand befestigten — gleich den ersteren zwei Fuss von einander abstehenden — verticalen Eisen-Rippen *(frames)* eine Art Netzwerk bilden, welches dem ganzen System mehr Zusammenhalt, daher einen sehr grossen Zuschuss an Widerstandsfähigkeit verleiht.

Ausserdem wurde, wie erwähnt, davon abgegangen, die Panzer durch das ganze Schiff hindurch gleich stark zu machen, sondern Sorge getragen, die verwundbarsten und gefährlichsten Schiffstheile durch dickere Panzer zu schützen. Diese Verstärkung betrug beispielsweise bei der Penelope ½ Zoll, stieg aber bei der Invincible-Classe auf 2, dann — abgesehen von der Thurmverstärkung der neuesten Monitors — bei der Hercules- und Rupert-Classe schon auf 4 Zoll.

Zur leichteren Orientirung wurden nun sowohl die wissenswerthesten Daten über die Stärke der englischen Schiffspanzer, sowie andere, den Artillerie- und Genie-Officier interessirende Angaben, auf die wir bei der Armirung etc. der englischen Panzerflotte theilweise noch näher zurückkommen werden, in nachfolgender Tabelle I zusammengestellt.

Tabelle I. **Ueber die Armirung, Dimensionen, Panzerstärken,**

Material	Name des Schiffes	Geschützzahl	Armirung	Dimensionen Länge	Dimensionen Breite	Grösster Tiefgang	Geschwindigkeit in Knoten
Eisen	Scorpion, Wivern	4	9-Zöller, gezogen	225'	42' 6''	15'	10
	Viper, Vixen	2	7-Zöller, gezogen	160' bis 162'	32' bis 32' 5''	10' 6'' bis 11' 7''	9—9½
	Waterwitch	4	„ „				
	Warrior, Black Prince, Achilles	26	Vier 8- u. 22 7-Zöller gez.	380'	38' 4''	26' 6'' bis 27' 3''	14 bis 14·3
	Resistance, Defence	16	Zwei 8- u. 14 „ „	280'	54' 2''	25' 2'' bis 26' 2''	11¾
	Hector, Valiant	18	„ „ „ 16 „ „	280' 2''	56' 4''		12·3
	Prince Albert	4	9-Zöller	240'	48' 1''	20'	11¾
	Minotaur, Agincourt, Northumberland	26	Vier 9-Zöller u. 22 7-Zöller, gezogen	400'	59' 3½'' bis 59' 4¾''	26' 8''	14
	Bellerophon	16	Zehn 9-Zöll. gez., 4 7-Zöll. 2 110-Pfdr.	300'	56'	26' 2''	14·2
	Penelope	11	8 9-Zöller, 3 40-Pfdr. gez.	260'	50'	22' 6''	12¾
	Invincible, Audacious, Vanguard, Iron Duke	14	Zehn 12 Tonn.-Geschütze, 300-Pfdr. gez., und vier 64-Pfdr. auf dem Deck	280'	54'	22' 6''	13½
	Swiftsure, Triumph		Zehn 12½ Tonn.-Gesch., und vier 64-Pfdr.	252'			
	Monarch	6	Vier 10-Zöll. u. zwei 7-Zöll. gezogen	330'	57' 6''	17' 7''	14·9
	Captain		Vier 12-Zöll. u. zwei 7-Zöll. gezogen		53'	—	—
	Hercules	14	Zehn 10-Zöll., zwei 8-Zöll., 2 68-Pfdr. gezogen	337'	60' 6''	26' 10''	14.6
	Sultan	13	Zehn 10-Zöller gezogen	—	—	—	—
	Hotspur	1	10-Zöller (18 Tonn. Gesch.)	235'	50'	—	—
	Rupert	2	„ „ „	250'	53'	—	—
	Glatton	2	12-Zöll. (25 Tonn. Gesch.)	245'	49'	19' 0''	9½—10
	Thunderer, Devastation		„ (30 „ „)	285'	62' 3''	26'	12½
Holz	Caledonia, Ocean, Prince Consort, Royal Oak	24	Vier 8- u. zwanzig 7-Zöll. gezogen	273'	58' 6''	25' 5'' bis 26' 9''	12½
	Zealous	20	7-Zöller gezogen	252' 2''	36' bis 58' 7''	13' 6'' bis 26'	10 bis 13
	Pallas	8	vier 6-Zöller, zwei 4 Pfdr., zwei 68-Pfdr.	225'			
	Favorite	10	acht 7-Zöller, zwei 68-Pfdr.	224'			
	Research	4		195'			
	Enterprise		7-Zöller gezogen	180'			
	Royal Sovereign	5	9-Zöller gezogen	240' 7''	59' bis 62' 2''	25' bis 26' 7''	12
	Royal Alfred	18	Zehn 9-Zöller gezogen und acht 7-Zöller gezogen	240'			
	Repulse	12		252'			
	Lord Clyde, Lord Warden	20	Sechzehn 8-Zöller u. vier 7-Zöller gezogen	280'	58' 11''	26' 6''	13·5

Bausysteme etc. der englischen Panzerflotte bis 1869.

Dicke			Bausystem	Anmerkung
äusserer Panzer	Holz-Unterlage	innerer Panzer		
$4\frac{1}{2}$	9	$\frac{1}{2}$	Thurmschiffe (eine Art schwimmender Batterien)	Die schwächsten englischen Panzerschiffe.
$4\frac{1}{2}$	10	$\frac{1}{2}$	Kanonenboote mit Doppelschrauben	Nur etwas stärker wie die obigen.
$4\frac{1}{2}$	18	$\frac{5}{8}$	{ Batterieschiff, Mittschiffs gepanzert Batterieschiff, in Wasserlinie vollen Panzer } Warrior-Typus { Modificirter Warrior-Typus, theilw. Panzer in Wasserlinie Thurmschiff	Alle von gleicher Widerstandsfähigkeit gegen den Schuss. Die Bordwände sind 7 bis 8' hoch.
$3\frac{1}{2}$	9	$\frac{5}{8}$	Batterieschiffe, voller Panzer	Der Panzer reicht bis 6' unter die Wasserlinie.
6	10	$1\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$	Batterie-Casemattschiff Casematt-Thurmschiff	Der Panzer von Penelope ist stellenweise an den Breitseiten bloss 5'' dick.
6	10	$1\frac{1}{4}$	Casemattschiffe	Alle Schiffe dieser Classe haben 8'' starke äussere Panzer in der Wasserlinie.
7	12	$1\frac{1}{2}$	Casematt-Thurmschiffe: die Bordwand ragt beim Monarch 14', beim Captain 9' über Wasser empor	Captain hat 8'' dicken Panzer im Stern, der Thurmpanzer ist 9 bis 10'' Dicke.
{ 8 B. 9 W. 6 Sch.	10 W. 10 B. 12 Sch.	$1\frac{1}{2}$	} Batterie-Casemattschiff Casemattschiff mit Thurm	Abkürzungen bei Panzerstärke: In der Wasserlinie. W. Bei der Batterie. B. An den übrigen Schiffstheilen. Sch.
{ 11 S. 8 B. { 11 S. 12 B.	12	$1\frac{1}{4}$	Widderschiffe	Abkürzungen bei Panzerstärke: S. an den Seiten. B. bei der Brustwehr.
12	18	$1\frac{1}{2}$	Brustwehr-Monitors	Küstenvertheidigungs-Schiff. Beide seetüchtig, Thurmgeschütze 13' über Wasser, Thurmpanzer 14'' Dicke bei allen drei.
$4\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{2}$	—	Batterieschiffe, voller Panzer	
$4\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$ bis $30\frac{1}{2}$	—	Casemattschiffe	
$3\frac{1}{2}$ 6 6	$29\frac{1}{2}$ bis 31	—	Thurmschiff Batterie-Casemattschiff Casemattschiff	
$4\frac{1}{2}$	$31\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	Batterie-Casemattschiffe	Panzerung an der Wasserlinie $5\frac{1}{2}$'' Dicke.

Gleichzeitig zeigen die Figuren 1 bis 9 auf Tafel XV. perspectivische Ansichten von 9 Stücken aus englischen und amerikanischen Schiffs-Panzerwänden. Die letzte Ansicht (Fig. 9) ist dem Kalamazoo — dem stärksten der jetzt bestehenden amerikanischen Monitors — entnommen und steht, was Widerstandsfähigkeit anbelangt, den englischen Panzermustern wohl bedeutend nach.

Ein Blick auf obige Tabelle lehrt ferner, dass das Maximum an Panzerdicke für vollkommen seetüchtige Breitseiten-Schiffe (8 Zoll bei den Geschützpforten, 9 Zoll im Wassergürtel, 6 Zoll an den sonstigen Schiffswänden) gegenwärtig von Hercules und Sultan getragen wird. Die Hercules-Scheibe wird daher auch als die stärkste betrachtet, welche bisher construirt wurde, und erreicht sammt Holz-Unterlage und Nachfütterung an manchen Stellen in der Nähe der Wasserlinie eine Gesammtdicke von über 50 englischen Zollen*). Bei Versuchen in Shoeburyness hat diese Scheibe den Schüssen des 12-Zöller (600) Pfdr. erfolgreich widerstanden, was — wie wir im 2. Heft unserer diesjährigen Mittheilungen gezeigt haben — bei den Versuchen in Russland, gegenüber der 11zöll. gussstählernen Krupp'schen Hinterladungs-Kanone, jedoch nicht der Fall war.

Damit ist aber die höchste Grenze für Panzerstärken noch nicht erreicht, denn Panzerschiffe zur Küstenvertheidigung, wie die Widderschiffe Hotspur und Rupert, dann die neuen Thurmschiffe Glatton, Thunderer und Devastation führen jetzt schon in ihren Haupttheilen 11, ja 12 Zoll dicke Panzer. Mr. Reed theilt ferners mit, dass der Admiralität Projecte für seetüchtige Panzerschiffe mit 15 und 18zöll. Panzern vorliegen, und überhaupt kaum abzusehen sei, wann dieselbe ihr Maximum erreichen würde. Er selbst hat z. B. Projecte

*) Die Stärke des Panzers etc. an dieser Stelle beträgt nämlich:

Aeussere Panzerung	9	Zoll.
Teak-Unterlage	10	"
Innere Panzerwand	$1\frac{1}{2}$	"
Holzfüllung zwischen den Vertical-Rippen	10	"
Nachfütterung daselbst aus Teak-Holz circa	20	"
Weitere Eisenwand	$\frac{3}{4}$	"
Zusammen	$51\frac{1}{4}$	Zoll.

Hinter der letztgenannten Eisenwand sind ausserdem 7zöllige Eisenrippen angeordnet. Die Stärke der angewendeten Eisenplatten — ohne Eisenrippen etc. — beträgt also zusammen $11\frac{1}{4}$ Zoll; die gesammte Teak-Holzunterlage aber 40 englische Zolle (1 englischer Zoll = 0·9641 Wiener Zoll).

für 20 Zoll starke Eisenpanzer vorbereitet, die, ohne exorbitante Schiffsdimensionen zu ergeben, sowohl für das Breitseiten- als Thurmsystem anwendbar sein werden.

Die Franzosen haben sich diesem Beispiele der Engländer bisher nicht angeschlossen, sondern begnügen sich durchschnittlich mit schwächern Panzern. So tragen z. B. die französischen (umgeänderten) Panzerschiffe: Gloire, Magenta und Solferino auf ihrem früheren Holzkörper nur etwas über $4^1/_2$ englische Zoll dicke Eisenplatten. Die eiserne Fregatte Couronne und die kleinen hölzernen Kanonenboote der Palestro-Classe haben die gleichen Panzerstärken. Alle anderen Kanonenboote und kleineren Schiffe dieser Gattung sind zwar auch aus Eisen, aber nur $5^1/_2$ Zoll dick gepanzert. Die Fregatten von der Flandre-Classe, dann das Widderschiff Taureau (beide aus Holz) tragen 6zöll. Panzerungen, während die Corvetten oder Fregatten zweiten Ranges von der Alma-Classe $5^8/_{10}$ Zoll, $4^9/_{10}$ Zoll und 4 Zoll Panzerdicke besitzen u. s. w. Im Allgemeinen kann daher gesagt werden, dass die grösste Panzerdicke, welche die Franzosen bis jetzt — bei der Classe des Widderschiffs Bélier — anwandten, $8^2/_{10}$ und 7 englische Zoll nicht überschreitet. Hiebei ist jedoch zu bemerken, dass bei den französischen Panzerschiffen weder innere Panzerungen, noch die erwähnten Versteifungen vorkommen, dass ferners, wie oben angeführt, die meisten französischen Panzerschiffe bloss aus Holz erbaut sind, folglich — was Widerstandsfähigkeit anbelangt — den englischen Panzerschiffen im Ganzen nachstehen.

Ebenso vortheilhaft stellt sich für die Engländer der Vergleich mit der amerikanischen Panzerflotte heraus. Mit Ausnahme von 3 oder 4 Panzerschiffen, welche an ihren Haupttheilen $4^1/_2$ bis 5 Zoll starke solide Platten tragen, pflegen nämlich die Amerikaner ihre Schiffe mit mehreren über einander gelegten *(laminated)* schwächeren Platten zu panzern, was ursprünglich davon herrührte, dass solide Platten in der erforderlichen Stärke und Quantität nicht rechtzeitig von den amerikanischen Eisenwerken beigestellt werden konnten. Schiessversuche in Shoeburyness haben jedoch die Inferiorität derselben gegenüber soliden Platten zur Genüge dargethan. Ferner wenden die Amerikaner statt den obbemerkten Versteifungen zur Verstärkung der Schiffswände nur wenige sogenannte Panzer-Spanner *(armour stringers)*, d. i. schmale und mässig dicke viereckige

Eisenbarren an, deren Verstärkungs-Sphäre sich bloss auf eine relativ schmale Zone erstreckt. Auch haben Schiessversuche im Jahre 1862 dargethan, dass derlei verstärkte Panzer sich gegenüber schwererem Caliber nicht bewähren.

In Bezug auf die in Amerika üblichen Panzerstärken theilen wir folgende Uebersicht mit: Der ursprüngliche Monitor-Panzer bestand aus 5 Lagen 1 Zoll dicker Platten, 27 Zoll Holz-Unterlage und $^5/_8$ Zoll innerem Panzer. Der äussere Panzer verminderte sich aber unter Wasser auf 4 bis 3 englische Zolle.

Die nächsten Schiffe der Passaic-Classe haben dieselben Panzerstärken, jedoch 39 Zoll Holz-Unterlage.

Bei der Canonicus-Classe wird der abermals 5zöll. Panzer in der Nähe der Wasserlinie durch zwei der früher berührten Eisenbarren *(armour stringers)* verstärkt, welche in die Unterlage eingelassen werden und 4 Zoll breit, $6^1/_8$ Zoll hoch sind. Diese Verstärkung erstreckt sich aber bloss auf eine Zone von 15 Zoll. Aehnlich sind auch die hölzernen Schiffe: Miantonomoh und Monadnock gepanzert.

Die Panzer des Puritan und Dictator bestehen aus 6 Lagen 1zöll. Platten und 42 Zoll Holz-Unterlage. In letztere sind in der Wasserzone drei 5 Zoll dicke Eisenbarren eingefügt, deren Verstärkungssphäre 25 Zoll beträgt.

Die Kalamazoo-Classe, bei weitem die stärkste, hat 6 Zoll dicke aus zwei Lagen 3zöll. Platten zusammengesetzte Panzer, 30 Zoll Eichenholz-Unterlage und drei $^8/_8$zöll. Eisenbarren in der Gegend der Wasserlinie. Letztere stehen nur wenige Zoll von einander ab, und helfen daher die Panzerung nur bis auf etwa 4 Zoll unter Wasser verstärken.

Wie Fig. 10 auf Tafel XV. zeigt, sind die amerikanischen Panzerschiffe — abgesehen von der geringeren durchschnittlichen Panzerstärke — überdiess noch dadurch viel schwächer, dass die Panzerungen zumeist viel weniger tief unter Wasser reichen, als das bei den englischen Panzerschiffen der Fall ist.

Was die amerikanischen Thurmpanzer betrifft, so scheinen dieselben dem Mr. Reed ebenfalls schwächer als die englischen zu sein. Beim ersten Monitor bestand derselbe aus 8 Lagen 1 Zoll

dicker Platten, Passaic, Canonicus etc. hatten 11 Zoll Gesammtdicke. Dictator und Kalamazao haben zwar 15 Zoll dicke Thürme, dieselben bestehen aber aus zwei getrennten Cylindern, deren innerer aus 4 oder 5 einzölligen und der äussere aus 5 oder 6 detto Platten zusammengesetzt sind. Zwischen beiden Cylindern (oder Trommeln) sind schmiedeiserne Reif-Abschnitte von 5 Zoll Dicke eingelegt. Von einer Holz-Unterlage oder Verstärkung wurde bei dieser Panzerart völlig abgesehen.

Der nächst wichtigste, namentlich zur Beurtheilung der Zielfläche, welche Panzerschiffe den Landbatterien bieten, dienende Punkt ist die Vertheilung der Panzerung über die Schiffswände, von der wir im Allgemeinen schon im Eingange sprachen. Ohne auf die, auch mitunter für den Nicht-Fachmann interessanten Schiffbau-Details, welche Mr. Reed bei dieser Gelegenheit anführt, näher einzugehen, wollen wir im Kurzen die fünf wichtigsten Abarten der englischen Panzerungs-Anordnung skizziren.

WARRIOR.



Das 1. System — die blosse Mittschiffs-Panzerung wurde beim Warrior, Black Prince, Resistance und Defence angewendet. Das erstgenannte Schiff hat 380 Fuss Länge, wovon aber nur in der Mitte 213 Fuss gepanzert wurden, daher die beiden Enden desselben auf je $83^1/_2$ engl. Fuss*) ungedeckt blieben. Dort, wo die erwähnte Panzerung aufhörte, gingen weitere Eisenwände *(iron-plated bulkheads)* quer über das Schiff, so dass eine von Panzer umschlossene Central-Batterie *(box-battery)* entstand, deren Eisenwände etwas mehr als 6 Fuss unter die Wasserlinie reichten. Ausserdem ward der Rest des Schiffskörpers in wasserdichte Abtheilungen getheilt, um bei einer Beschädigung irgend eines Theiles das Sinken des ganzen Schiffes zu verhindern. Der Steuer-Apparat blieb jedoch ungedeckt, wesshalb man beim

*) 1 englischer Fuss = 0·9641 Wiener Fuss.

HECTOR.

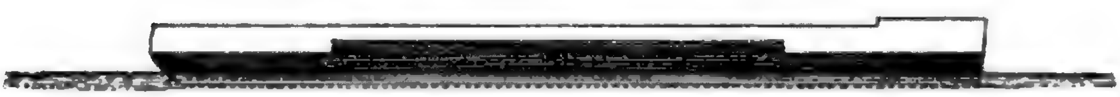


2. System — beim Hector und Valiant — schon einen förmlichen **Panzergürtel** *(a belt of plating)*, aber nur auf die Breite beider Decke anordnete, daher die Wasserlinie dieser Schiffe ebenfalls bloss in der Mitte gepanzert war.

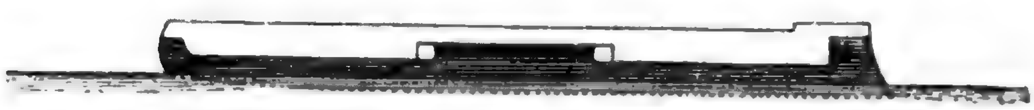
Das 3. System griff — bei der Minotaur-Classe und der Caledonia-Classe (umgeänderte hölzerne Schiffe) zu dem Princip der **vollständigen Deckung** *(complete protection)* zurück, welches bei den schwimmenden Batterien zur Zeit des Krimkrieges angewendet wurde. Der Panzer erstreckt sich demgemäss auf die ganze Schiffslänge und Deckbreite bis 6 Fuss unter Wasser. Auf diese Art sind sämmtliche englische Thurmschiffe — bis auf Monarch und die Brustwehr-Monitors — gepanzert.

Die französischen Panzerschiffe sind, bis auf die in den letzten 4 oder 5 Jahren erbauten, meistens nach demselben System construirt.

ACHILLES.



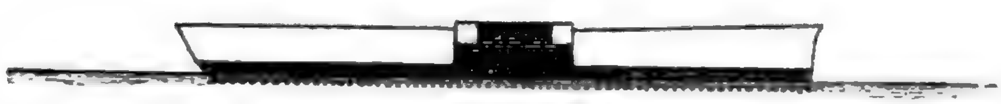
HERCULES.



4. System. Die mit den Fortschritten im Geschützwesen steigenden Anforderungen an Panzerschiffe bedingten im Verein mit dem Umstande, dass mit der zunehmenden Panzerstärke die Anwendung der „vollständigen Deckung" immer schwerer möglich war, einen Mittelweg zwischen der Mittschiffs-Panzerung des Warrior und jener der Minotaur-Classe. Mr. **Reed**, welcher denselben zuerst

bei der Enterprise, dann beim Bellerophon, Achilles, Hercules und anderen grossen Schiffen betrat, gibt diesem System den Namen: „Central-Batterie und Panzer-Gürtel-System“ *(central battery and armour-belt system)*. Dasselbe besteht in der Hauptsache darin, dass die Warrior-Mittschiffs-Panzerung beibehalten, dagegen, statt wie beim Minotaur den Panzergürtel gleich breit über den Rest des Schiffes laufen zu lassen, dessen Breite über Wasser an beiden Schiffsenden — damit auch die Gesammtlast — verringert wird, wodurch die Möglichkeit entsteht, Panzer und Geschütze von grösserer Dicke und Schwere anzuwenden, ohne dass die Schiffs-Dimensionen bedeutend vergrössert oder an Sicherheit für den Steuerapparat und die Wasserzone eingebüsst werde. Gleichzeitig wird hierdurch dem obigen Grundsatz der neueren Seetaktik Rechnung getragen, welcher die möglichste Concentrirung von Geschützen schwersten Calibers an wenige Punkte des Schiffes fordert.

INVINCIBLE.



Die 5. wichtigere Abweichung trat bei der Invincible-Classe ein, wo die Mittschiffs-Panzer-Wände so hoch über Wasser hinaufgeführt wurden, dass 4 schwere, an den Ecken der Deckbatterie placirte Geschütze dahinter vollständige Deckung finden, und sowohl in der Kiel- als Breitseiten-Richtung feuern können.

Auf die weiteren, weniger wichtigen Modificationen der verschiedenen Panzer-Anordnungen in England, betreffs Brustwehr-Monitors, Thurmschiffen, der Anlage von Bug-Batterien etc., können wir jedoch hier nicht näher eingehen, und bemerken blos, dass die Franzosen letzterer Zeit das System der vollständigen Deckung aufgegeben und auch dafür das Central-Batterie- und Gürtel-System angenommen haben. Bei ihrem neuesten Panzerschiff Marengo haben sie sich aber der Panzeranordnung der Invincible-Classe wieder stark genähert.

Die Amerikaner panzern ihre Breitseiten-Schiffe auch nur theilweise; ihre zahlreichen Monitors sind dagegen vollständig gedeckt. Charakteristisch für ihre Panzerflotte ist aber, dass die Panzerung

in der Wasserzone (siehe Fig. 10 auf Tafel XV.) gewöhnlich blos 4 Fuss unter Wasser reicht, und dass ihre Monitors-Verdecke sehr wenig über den Meeresspiegel emporragen. Bei den englischen Brustwehr-Monitors — obwohl sonst den amerikanischen sehr ähnlich — sind dagegen die Hauptlucken, die Camine etc. mit einer das Verdeck einige Fuss überhöhenden Panzerwand *(breastwork)* umschlossen, über welche die Thurmgeschütze noch hinwegfeuern können, und von der sich Mr. Reed viele Vortheile verspricht.

Die Daten, welche Mr. Reed über die Armirung der englischen Panzerflotte und über das englische Marine-Geschützwesen bringt, sind so interessant, dass wir uns — selbst auf die Gefahr hin, einem grossen Theil unserer Leser mehr oder weniger Bekanntes zu liefern — nicht enthalten können, hiebei ebenfalls etwas zu verweilen.

Die englischen ungepanzerten Linienschiffe und Fregatten führten anfänglich blos 68-Pfünder (95 Centner), 8-Zöller (65 Centner), dann 32-Pfünder mit, deren schwerere 58 Centner, die leichteren aber 42 Centner wogen. Alle diese Geschütze waren glatt und von Gusseisen. Die 68-Pfünder dienten meistens als Pivot-Geschütze; an den Breitseiten standen höchstens 8zöll. Granat-Kanonen, der Rest der Bestückung — die 32-Pfünder — wurde gleichfalls an den Breitseiten oder als Jagdgeschütze verwendet.

In demselben Masse, als aber die Defensiv-Kraft der Panzerschiffe (Dicke etc. der Panzer) in der eben geschilderten Weise zunahm, musste darauf Bedacht genommen werden, die Offensiv-Kraft derselben (die Geschützstärke und ihre Bestreichungsfähigkeit) zu steigern.

Der erste Schritt in dieser Richtung wurde nun bei der Armirung des Warrior gethan, welche ursprünglich aus lauter 68-Pfündern bestehen sollte.

Die weiter eingetretenen Verstärkungen der englischen Marine-Geschütze haben wir schon bei der Besprechung der Panzerdicken berührt, und bemerken daher blos, dass der 68-Pfünder die Warrior-Scheibe auf 200 Yards*) Entfernung nicht zu durchschiessen vermochte, während die neueren gezogenen schmiedeisernen 6½ und 12 Tonnen-Geschütze das auf 500, respective 2000 Yards zu leisten im Stande waren, weiters, dass die 25 Tonnen-Geschütze — vor

*) 1 engl. Yard = 2·8923 Wiener Fuss. 1 engl. Pfund = 0·80996 Wiener Pfund.

der Construction der Hercules-Scheibe — jedwede bestehende Panzerscheibe auf 400 Yards durchlöchert haben.

Die Erzielung eines grösseren Bestreichungsfeldes, die Verbesserung der Rapperte etc. wurde ebenfalls entsprechend berücksichtigt, daher das englische Marine-Geschützwesen, bei dessen Ausbildung man weder Mühe noch Kosten zu scheuen brauchte, als eines der vorgeschrittensten betrachtet werden muss, welches gegenwärtig existirt.

Sonstige interessante Daten über dasselbe wurden in nachstehender Tabelle zusammengefasst. Ferner befinden sich auf Tafel XV, Fig. 11 bis 15, Skizzen von 5 englischen Marine-Geschützen, welche einen allgemeinen Begriff von diesen Monstre-Kanonen geben können.

Tabelle II.

der Gewichte etc. der jetzigen englischen Marine-Geschütze und Projectile.

Gattung des Geschützes	Gewicht des Geschützes		Gewicht des Projectils	Gewicht der grössten Ladung	Anfangs-Geschwindigkeit mit grösster Ladung	Lebendige Kraft per Zoll des Geschoss-Umfanges an der Mündung	Lebendige Kraft per Zoll des Geschoss-Umfanges auf 1000 Yards	Lebendige Kraft des Geschosses auf 1000 Yards	Anmerkung
	Tonn.	Ctr.	Pfde.	Pfde.	Fuss	Fuss-Tonn.	Fuss-Tonn.	Fuss-Tonn.	
Gusseiserne, glatte:									
32-Pfünder	2	18	32	10	1690	.	.	.	Da das 30 Tonnen-Geschütz bisher noch keinem Schiessversuche unterworfen wurde, so fehlen die bezüglichen Daten über Anfangs-Geschwindigkeit etc. Beim 32-Pfünder und 8-Zöller wurden die Daten über lebendige Kraft etc. — als zu gering — nicht in Betracht gezogen.
8-Zöller (Granat-Kanone)	3	5	$49\frac{1}{2}$	10	1480	.	.	.	
68-Pfünder	4	15	68	16	1579	46	18	452	
Schmiedeiserne gezogene Vorderlader:									
7-Zöller	6	10	115	22	1430	75	52	1143	
8 „	9	0	180	30	1330	88	66	1659	
9 „	12	0	250	43	1340	111	85	2403	
10 „	18	0	400	60	1290	148	123	3863	
12 „	25	0	600	70	1212	163	137	5165	
12 „	30	19	600	100	.	.	.	.	

Für Nichtartilleristen glauben wir hinzufügen zu sollen, dass die unter dem Titel „lebendige Kraft" auf den Zoll des Geschossumfanges (*energy per inch of shot's circumference)* gegebenen Zahlen die sichersten Anhaltspunkte bieten, um bei gleicher lebendiger Kraft des Geschosses beurtheilen zu können, ob und welche Geschosse gegebene Plattenstärken mehr oder minder leicht durchdringen werden. Die Aufschrift der letzten Rubrik bedeutet aber das allgemein darunter verstandene Product der Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit des Geschosses.

Aus dieser Tabelle ergiebt sich ferner, dass sich die lebendigen Kräfte, im Moment als das Geschoss die Mündung verlässt oder, wie Mr. Reed sagt: *the punching power of the shot when it leaves the muzzle,* beim 25, 18, 9, 6½ Tonnen-Geschütz und den 68-Pfündern fast wie 3½:3:2:1½:1 verhalten. Noch günstiger stellen sich dieselben Verhältniss-Zahlen für gezogene Geschütze in der Rubrik: Lebendige Kraft etc. auf 1000 Yards Entfernung, indem sie daselbst 7·6:6·8:3·8:2·8:1 betragen. Aus der letzten Rubrik entnehmen wir sogar, dass sie sich beim 25, 18, 12 Tonnen-Geschütz zum 68-Pfünder wie 11·3:8·5:5·5:3·6 verhalten, was, da auf diese Distanz die Durchschlagkraft der Schiffkanonen hauptsächlich in Betracht kommt, von grösster Wichtigkeit ist.

In ähnlicher Weise sind die Franzosen mit ihrem Marine-Geschützwesen fortgeschritten, indem sie ihre früheren glatten 55-Pfünder, aus welchen der Haupttheil ihrer ursprünglichen Schiffsarmirung bestand, zuerst gegen 5 und 7½ Tonnen gezogene Geschütze — bei ihren neueren Schiffen aber — gegen 13¾ und 21¾ Tonnen-Geschütze vertauschten. Hierbei sei noch bemerkt, dass die französischen 21¾, 13¾ und 7½ Tonnen ungefähr den englischen 18, 12 und 6½ Tonnen-Geschützen oder den Calibern von 10⅘, 9½ und 7½ englischen Zollen entsprechen, und dass alle Rücklader sind. Ein Berichterstatter der *Revue moderne* fällte jedoch im December 1868 ein sehr ungünstiges Urtheil über die französische Marine-Artillerie, behauptend, dass namentlich die Hinterladungs-Vorrichtungen derselben mangelhaft seien und dass — selbst unter günstigen Umständen — ein französisches Geschütz höchstens einmal in 2 Minuten feuern kann, während die schwersten englischen Geschütze 3 bis 4 Schüsse in derselben Zeit abgeben können.

Nach derselben Quelle wäre ferners die Wirkung der englischen 9zöll. 12 Tonnen-Kanone kräftiger, als die der schwersten französischen Geschütze, was er einerseits dem schlechteren Pulver, andererseits der mangelhaften Construction der Geschütze selbst zuschreibt, welche höchstens $^3/_4$ der Anfangsgeschwindigkeit zulässt, die von den Engländern erzielt wird. Er endigt daher mit dem Ausspruch, dass die französische Marine-Artillerie der englischen in einem etwaigen Kampfe völlig machtlos gegenüberstehen würde, welchem Ausspruche zwar Mr. Reed nicht vollkommen beipflichtet, aber nicht umhin kann, zu erklären, dass letztere der ersteren bedeutend überlegen sei.

Noch schlechter kömmt bei dem Vergleich mit der englischen die amerikanische Marine-Artillerie weg. Die Amerikaner halten nämlich — im Gegensatze zu dem englischen Durchdringungs-System *(punching system)* — an dem Erschütterungs-System *(racking* oder *battering system)* fest und ziehen daher schwere und grosse Rundgeschosse mit geringerer Anfangsgeschwindigkeit den Lang-Geschossen und grösseren Anfangsgeschwindigkeiten der Engländer vor, was gegenüber der amerikanischen Panzerungs-Art (mit mehreren Plattenlagen) einige Berechtigung haben mag, vis-à-vis den aus soliden Platten erzeugten englischen Schiffspanzern aber nicht zweckmässig erscheint. Ihrem Systeme gemäss führen demnach die Amerikaner sehr grosse Caliber: 9-, 11-, 13-, 15-, selbst 20-Zöller, und wollen sogar noch 25-Zöller erzeugen. Die Mehrzahl der amerikanischen Monitor-Thürme sind auch mit 15-Zöller — einige mit 20-Zöller armirt. Das Geschossgewicht der ersteren beträgt 450 Pfund, das der Ladung 60 Pfund gewöhnlichen Kanonenpulvers (circa 50 englische Pfund). Beim 20-Zöller betragen dieselben Gewichte 1080 und 120 bis 20 Pfunde. Geschosse und Geschützröhre sind meistens von Gusseisen, letztere vorwiegend glatt.

Was nun den Vergleich des amerikanischen mit dem englischen Marine-Geschütz-System anbelangt, so haben nach Capitän Noble vergleichende Schiessversuche zu Shoeburyness folgende Resultate ergeben:

Der amerikanische 15 Zöller (50 Pfund Ladung von englischem Pulver, 484 Pfund Gewicht des sphärischen Stahlgeschosses) ist auf keiner Distanz im Stande gewesen die Lord Warden's-Scheibe zu durchbohren, während der englische 9 Zöller (12 Tonnen Geschütz

mit 43 Pfund Ladungs- und 250 Pfund Geschossgewicht) dieselbe auf 1000 Yards durchlöcherte. Der amerikanische 15 Zöller vermag die Warrior-Scheibe nur von 500 Yards herwärts zu durchschlagen, während die 115pf. Geschosse des englischen 7 Zöller ($6\frac{1}{2}$ Tonnen Geschütz und 22 Pfund Ladung) — der bloss ein Drittel des amerikanischen 15 Zöllers wiegt — dasselbe leisteten und das englische 12 Tonnen-Geschütz sogar bis auf 2000 Yards Entfernung diese Scheibe zu durchschiessen vermochte. Hierbei ist noch zu bemerken, dass zu Shoeburyness Stahlgeschosse aus den Geschützen der Amerikaner gebraucht wurden, während die Letzteren sich nur gusseiserner Geschosse bedienen.

In neuerer Zeit scheint übrigens auch die öffentliche Meinung in Amerika dahin zu neigen, das Erschütterungs-System und die gusseisernen Projectile aufzugeben und dürften sich die Amerikaner dem englischen Marine-Geschütz-System ebenfalls mit der Zeit nähern.

Schliesslich kehrt Mr. Reed nochmals auf die Nothwendigkeit zurück, dass hinter Panzer aufgestellte Geschützen ein möglichst grosses Bestreichungsfeld *(arc of training)* — also die Möglichkeit auch in der Längenrichtung des Schiffes zu feuern gesichert werden müsse, in welcher Beziehung der Warrior völlig ungenügend war und erst beim Minotaur einige Verbesserungen eintraten. Bei den neueren Central-Batterie- und Panzergürtel-Typen wurden weiters Stückpforten in den Querpanzerungen angebracht, dann die Seitenwände der Schiffe so angeordnet, dass die Geschütze unter einem kleinen Winkel mit der Kielrichtung (15°) feuern können. Andere Schiffe, wie der Bellerophon, besitzen kleine gepanzerte Bug- und Stern-Batterien, während beim mächtigsten englischen Breitseiter: dem Hercules, beide letztgenannten Auskunftsmittel derart combinirt wurden, dass fast jeder Punkt des Horizont durch schwere, hinter Panzer gedeckte Geschütze bestrichen erscheint.

Die beste Einrichtung dieser Art wurde bei der Invincible-Classe getroffen, wo die, in einer gepanzerten Central-Batterie vereinigten Geschütze nach allen Richtungen hin ihr Feuer abgeben können.

Die Franzosen haben in gerechter Würdigung der Vortheile, welche eine grosse Bestreichung des Gesichtsfeldes gewährt, hierauf bei der Construction ihrer Schiffe möglichst Rücksicht ge-

nommen. Die Thurmgeschütze der amerikanischen Monitors beherrschen ebenfalls fast den ganzen Horizont, was bei den englischen Thurmschiffen bis zur Einführung der Brustwehr-Monitors, die diese Aufgabe vollständig lösen, weniger der Fall war.

Die Anzahl und Gattung der bei der Armirung der englischen Panzerflotte angewendeten Geschütze wurde — grösstentheils nach dem Jahrgange 1868 und 1869 des Archiv's für Seewesen — ebenfalls in der oberwähnten Tabelle I ersichtlich gemacht.

Aus dem Capitel: „Die Bauart der englischen Panzerschiffe", entnehmen wir hauptsächlich, dass die Engländer beim Bau ihrer neuern Panzerschiffe den Schutz gegen die Torpedo-Wirkung möglichst berücksichtigen. Demgemäss wenden sie jetzt überall doppelte Schiffsböden an, deren Abstand so gross ist, dass die Reinigung etc. derselben leicht bewirkt werden, und die Torpedo-Wirkung sich nur auf Einen Schiffsboden ausdehnen kann. Weiters sind alle neueren Schiffe in mehrere wasserdichte Abtheilungen getheilt, auch die Lucken etc. von wasserdichten Caissons umschlossen, um dadurch jeden Schiffstheil von den anderen möglichst unabhängig zu machen und zu verhindern, dass etwa in einem derselben eindringendes Wasser dem ganzen Schiffe gefährlich werden kann.

Die wichtigsten Daten über die Fahrgeschwindigkeiten in der mehrerwähnten Panzerflotte wurden bereits in die Tabelle I aufgenommen, daher wir hier nur eine vergleichende Angabe über ungepanzerte Schiffe folgen lassen.

Die Geschwindigkeit der ersten Dampfer (1844—1850) betrug kaum 10 Knoten oder ebenso viel Seemeilen per Stunde*); später wurde dieselbe bei den Fregatten auf 12, endlich bei Ariadne und Orlando — die schnellsten ihrer Gattung — auf 13 Knoten gesteigert. Die Geschwindigkeiten von Dampf-Linienschiffen variirten ferner zwischen 11 bis $13\frac{1}{2}$ Knoten, während hölzerne Dampf-Corvetten und Yachte höchstens 12 resp. $9\frac{3}{4}$ Knoten erreichten. Da aber, wie die angeführte Tabelle I zeigt, sich die Grenzen der Geschwindigkeiten der englischen Panzerschiffe zwischen 9 und 10 — bei kleineren und blos zur Küstenvertheidigung bestimmten Schiffen — und zwischen 10 bis 14·9 Knoten bei anderen bewegen, so er-

*) 60 Seemeilen gehen auf einen mittleren Meridiangrad. 1 Seemeile = 976·389 Wiener Klafter = 0·24412 österreichische Postmeilen.

sieht man, dass auch in dieser Beziehung Panzerschiffe gewöhnlichen Dampfern nicht nachstehen. Freilich wird diese Leistung nur durch einen enormen Aufwand an Dampfkraft hervorgebracht, da z. B. bloss zur Erzielung der letzten 2 Knoten bei Panzerschiffen die Anzahl der angewendeten Pferdekräfte nahezu verdoppelt werden musste, woraus auch erhellt, dass überhaupt Panzerschiffe in nächster Zukunft wohl nicht leicht die Geschwindigkeit von 15 Seemeilen per Stunde überschreiten und die amerikanischen Angaben von 17 Knoten Geschwindigkeit in ihr richtiges Licht gestellt werden.

Bei den Franzosen wechselt die Fahrgeschwindigkeit — nach authentischen Daten — circa zwischen 7 und 14 Knoten. Die schnellsten amerikanischen Monitors sollen 11 Seemeilen per Stunde zurücklegen, während sie aber in der That 7 Knoten kaum überschreiten.

Bezüglich der Seetüchtigkeit, des Rollens, der Formen und Proportionen und der Kosten der englischen Panzerschiffe müssen wir wieder hauptsächlich auf das oft citirte Werk verweisen, da diese Gegenstände eine eingehendere Behandlung beanspruchen, als der Hauptzweck unserer Mittheilungen ihnen zuerkennen kann. Die Haupt-Dimensionen haben wir übrigens in der Tabelle I. ebenfalls angeführt. Hier sei nur noch bemerkt, dass die Seetüchtigkeit der meisten englischen Schiffe, nach Mr. Reed, nichts zu wünschen übrig lässt, dass das Rollen derselben unbedeutender als gewöhnlicher Segelschiffe ist und namentlich die englischen Brustwehr-Monitors nicht leicht dadurch am wirksamen Feuern gehindert werden können.

Ebenso günstig beurtheilt Mr. Reed die Wendbarkeit besonders der kürzeren Gattung von englischen Panzerschiffen, welche für die seit Lissa wieder neu zu Ehren gekommene Ramm-Wirkung von grösster Wichtigkeit ist.

Als Anhaltspunkte dafür können folgende officielle Daten betrachtet werden.

Der Minotaur	vollend.	einen ganz. Kreis v.	939	Yards in	7	Min.	38 Sec.
„ Warrior	„	„	1050	„	9	„	10 „
„ Bellerophon	„	„	559	„	4	„	9 „
„ Lord Warden	„	„	600	„	4	„	48 „
„ Lord Clyde	„	„	631	„	4	„	56 „
„ Hercules	„	„	562	„	4	„	— „

Hierbei bildete das Steuerruder des Bellerophon einen Winkel von 37, Minotaur 23, Lord Clyde 25 Grade und waren 8, 18, 60 und 12 Mann beschäftigt, das Ruder in der gehörigen Stellung zu erhalten. Ferners sei bemerkt, dass der Hercules schneller als irgend ein bestehendes Kriegsschiff wendet und dass selbst kein grösseres Kauffahrtei-Schiff — ob ein- oder doppelschraubig — existirt, welches diesen Eisenkoloss an Wendbarkeit übertreffen würde.

Was endlich die Capitel: Thurmschiffe, Panzer-Widder, Umänderung von Holz- in Panzerschiffe, Anhang über die Stätigkeit von Monitors unter Segel anbelangt, welche den Rest des Reed'schen Buches ausmachen, so würde es uns ebenfalls zu weit führen, dabei länger zu verweilen. Wir weisen daher nochmals auf das oftgenannte Werk selbst, überzeugt, dass auch in dieser Beziehung es Niemand unbefriedigt aus der Hand legen wird.

Journal-Revue.

Giornale del Genio militare.

Rangsliste und Eintheilung der Officiere der königl. italienischen Genie-Officiere und Bau-Verwaltungs-Beamten.

Nach den dieser Rangsliste vorangeschickten historischen Notizen hat das sardinische Ingenieur-Corps — aus dem sich bekanntlich die jetzt italienische Genie-Waffe entwickelte — seit seiner Errichtung im Jahre 1739 grosse Organisations-Veränderungen erfahren, aus welchen wir hervorheben, dass Sapeurs und Mineurs zeitweise zum Stand der Artillerie zählten, ferner dass das ganze Corps von 1799 bis 1814 aufgelöst blieb, wo es neu errichtet wurde, um jedoch bis zum Jahre 1859 noch zahlreichen Modificationen unterworfen zu werden. Erst beim Uebergang in's italienische Königreich kam etwas mehr Stabilität in dasselbe, und zwar wurden damals reorganisirt, resp. neu aufgestellt:

1. Eine oberste Genie-Behörde *(Consiglio del Genio Militare)*.
2. Der Geniestab, und
3. Zwei Sapeur-Regimenter (à 3 Bataillone à 4 Compagnien und Eine Depôt-Compagnie).

Die *sub* 1. angeführte Behörde wurde 1860 in das Genie-Comité umgewandelt, Ende 1866 und 1867 der Friedensstand des Geniestabes normirt, endlich 1867 aus den 2 Sapeur-Regimentern ein Sapeur-Corps *(Corpo Zappatori del Genio)* von 28 Compagnien gebildet*).

Der jetzige Stand und die Vertheilung der Officiere der italienischen Genie-Waffe ergibt sich aus folgender Tabelle I;

---

*) Siehe Genie-Comité-Mittheilungen, Jahrgang 1868, nichtoffic. Theil, Seite 18.

Tabelle I.

Charge	Genie- Comité	Genie- Stab	Sapeur-Corps	Anmerkung
Stabs-Officiere . .	5	38	9	Das Comité zählt ferner 1 General-Lieutenant (Menabrea) als Präsidenten und 5 General-Majore als Mitglieder, welche, sowie die noch übrigen 4 Generale der Genie-Waffe (zus. 10) zum Stande des grossen Generalstabs der Armee gehören.
Hauptleute	5	103	31	Von den Stabsofficieren bekleiden: 10 Obersten-Rang, 10 Oberstlieutenants-Rang, 32 Majors-Rang.
Subaltern-Officiere	1	105	88	Die wirkl. Ordonnanz-Officiere des Königs, die Studien-Inspectoren an den Militär-Bildungs-Anstalten, dann die für Seebauten in Spezia und Venedig zugetheilten Genie-Officiere zählen über den Stand und sind in dieser Tabelle nicht angeführt.
Zusammen .	11	246	128	

Den jetzt normirten Stand der Bau-Verwaltungs-Beamten zeigt nachstehende Tabelle II.:

Tabelle II.

			Einzeln	Zusammen
Rechnungs-	Beamte	Rechnungsführer (2 Classen) zus. .	38	314
		Rechnungsbeamte „ „ .	68	
		Rechnungsgehülfen 3 „ „ .	136	
		Aspiranten	52	
Technische		1. Werkmeister (1. od. 2. Classe) . .	1	5
		2. „ (3 Classen) zus. . .	4	
Unter-Personale		Assistenten (3 Classen) zus. . . .	128	256
		Schreiber „ „ . . .	128	
		Totale .	.	575

Endlich lassen wir, in Ergänzung der in den bestandenen Genie-Comité-Mittheilungen gebrachten Eintheilung der italienischen Landes-Genie-Commanden und Genie-Directionen *), in Tabelle III. noch die Uebersicht des Standesverhältnisses an Officieren und Beamten bei denselben folgen:

Tabelle III.

Stelle	Haupt-Stationen	Generale	Officiere: Stabs-	Officiere: Hauptleute	Officiere: Subaltern-	Rechnungs-Beamte	Unter-Personale	Anmerkung
Landes-Genie-Commanden zu	Florenz	1	.	1	.	1	1	Die bei den Landes-Genie-Commanden eingetheilten 2 Oberste sind die ältesten ihrer Waffe, weiters sind 8 Oberste, sämmtliche Oberstlieutenants u. 4 Majore Genie-Directoren. Wo 2 Stabs-Officiere bei 1 Direction erscheinen, fungirt der jüngere als „Zugetheilt.“ Von den andern zugetheilten Officieren und Beamten ist eine gewisse Anzahl auf den betreffenden Filialien der Genie-Directionen exponirt. 2 der in Tabelle II angeführten Werkmeister sind dem technischen Bureau des Genie-Comité zugewiesen; bei den Genie-Directionen sind keine Werkmeister. Der hier als Director eingetheilte General-Major ist zugleich Mitglied des Genie-Comité.
	Mailand	.	1	.	1	1	1	
	Neapel	1	.	.	2	1	1	
	Turin	1	.	.	1	1	1	
	Verona	.	1	1	.	1	1	
Genie-Directionen zu	Alessandria	.	2	5	3	13	8	
	Alessandria (Werkstätten-Direction)	.	1	1	2	5	1	
	Ancona	.	1	3	2	10	5	
	Bari	.	1	1	2	7	6	
	Bologna	.	2	5	4	19	9	
	Capua	.	2	5	5	22	7	
	Catanzaro	.	1	4	2	9	1	
	Florenz	.	2	4	4	21	6	
	Genua	.	2	5	4	16	12	
	Livorno	.	2	5	3	16	8	
	Mantua	.	2	5	2	17	4	
	Mailand	.	1	4	3	13	10	
	Neapel	.	2	5	4	18	18	
	Palermo	.	2	6	8	18	11	
	Parma	.	1	4	2	11	7	
	Piacenza	.	2	6	4	19	11	
	Spezia (für Seebauten)	1	1	3	4	12	2	
	Turin	.	2	5	4	19	12	
	Treviso	.	1	4	2	15	3	
	Venedig	.	2	6	6	22	4	
	Venedig (für Seebauten)	.	2	3	3	6	2	
	Verona	.	2	7	6	17	9	

S.

*) Jahrgang 1867, Nichtoffic. Th., S. 388 u. f.

Notizen.

Schiessversuche mit preussischen Hinterladungs-Geschützen grossen Calibers.

In neuerer Zeit sind in Preussen interessante Versuche mit Geschützen grossen Calibers ausgeführt worden, welche — was ihren Kostenaufwand anbelangt — vielleicht nur mit den englischen und amerikanischen Versuchen verglichen werden können.

Einer hierüber in neuerer Zeit erschienenen, auf authentischen Quellen beruhenden Brochure *) entnehmen wir daher Folgendes:

Die Krupp'sche Gussstahlfabrik hatte zu den letzten Versuchen in Preussen zwei 96pf. und eine schwere 72pf. Kanone angefertigt, welcher auch noch eine leichte 72pf. Kanone früherer Erzeugung beigesellt wurde, bei der sich jedoch schon vordem eine zu bedeutende zerstörende Wirkung des Rohres auf die Laffete herausgestellt hatte.

Als Ziel hatte man drei Schiffswände erbaut, die mit Panzerplatten von 5, 6, 7, 8 und 9 Zoll Stärke bekleidet waren. Die ersten Versuche hatten die Bestimmung der grösstmöglichsten Ladung zum Zweck, für welche die Trefffähigkeit der Kanone noch eine befriedigende war, und wobei die Anfangsgeschwindigkeit mit dem Chronographen von Le Boulengé auf 47 Meter Entfernung von der Geschützmündung gemessen wurde.

Bei diesem Versuche waren für das Schiessen mit 96pf. und 72pf. Vollgeschossen von 152·5 und 100 Kilogramm Gewicht die nachstehenden Anfangsgeschwindigkeiten erhalten worden:

Für die 96pf. Kanone:

Ladung in Kilogramm . .	15	16·5	18	19·5	21
Anfangsgeschw. in Meter .	306·8	319·1	328·9	332·3	347·5

Für die schwere 72pf. Kanone:

Ladung in Kilogramm	9	10	11
Anfangsgeschwindigkeit in Meter .	301·7	317·8	327·9

*) Die preussischen Hinterladungs-Geschütze grossen Calibers aus Gussstahl und das 9zöllige Woolwich-Geschütz, beurtheilt auf Grund der Tegeler Schiessversuche im Jahre 1868. Von C. von Doppelmair, Capitaine à la suite der kais. russischen reitenden Garde-Artillerie. Berlin, 1870.

Da jedoch ein am 31. März 1868 ausgeführtes Panzerschiessen gezeigt hatte, dass die 96pf. Kanone für die Bedingungen des Schusses, wie sie beim Versuche vorhanden waren, nicht hinreichende Kraft hatte, und somit die Forderungen der Küsten- und See-Artillerie nicht befriedigen konnte, so entschloss man sich, die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse so weit zu erhöhen, als es mit Rücksicht auf die Trefffähigkeit des Schusses zulässig wäre. Um dies zu erreichen, waren drei Mittel vorhanden:

1. Vergrösserung der Ladung preussischen Geschützpulvers.
2. Verkleinerung des Widerstandes, welchen die Felder beim Eintritt des Geschosses in die Züge entgegenstellen.
3. Anwendung eines schneller verbrennenden Pulvers.

Die wieder von neuem aufgenommenen Versuche ergaben nach Anwendung der ersten Modification die folgenden Anfangsgeschwindigkeiten:

Für die 96pf. Kanone:

Ladung in Kilogramm . .	19·5	21	22·5	24	25
Anfangsgeschw. in Meter .	342·9	345·9	350·2	349·5	362·2.

Für die schwere 72pf. Kanone:

Ladung in Kilogramm	11	12	12·5
Anfangsgeschwindigkeit in Meter .	330·9	333·9	336·5.

Zur Erprobung des zweiten der vorerwähnten Mittel zur Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit wurde aus einer 96pf. Kanone ein Schiessversuch ausgeführt mit der verstärkten Ladung von 22·5 Kilogramm und Geschossen, bei denen der 2., 4. und 5. Wulst des Bleimantels abgenommen waren, so dass für die Führung in den Zügen nur der 1., 3. und 6. Wulst übrig blieben. Die mittlere Anfangsgeschwindigkeit aus 8 Schuss war 345·8 Meter, also 5·2 Meter weniger als bei dem Schiessen mit gewöhnlichen Geschossen. Man kann dieses Resultat nur dem Zufall beimessen, doch lässt sich trotzdem schliessen, dass eine grössere oder kleinere Anzahl von Wulsten am Bleimantel keinen merklichen Einfluss auf die Anfangsgeschwindigkeit ausübt.

Das Mittel zur Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit, den Widerstand des Bleimantels beim Eintritt in die Züge zu verringern, zeigte sich somit wirkungslos und nicht anwendbar.

Das aus England für die Woolwich-Kanone in beträchtlicher Quantität beschaffte englische grobkörnige Pulver, gab die Möglich-

keit, das 3. Mittel zu versuchen, eine Erhöhung der Anfangs-Geschwindigkeit durch Anwendung eines schneller verbrennenden Pulvers zu erreichen.

Bei dem Schiessen aus dem 96-Pfünder mit 19·5 Kilogramm Ladung englischen und preussischen Pulvers erhielt man folgende Anfangs-Geschwindigkeiten:

Für englisches Pulver . . . . 353·9 Meter,
„ preussisches Pulver . . . . 335·4 „

Die Differenz gibt 18·5 Meter als Gewinn für das englische Pulver; um mit preussischem Pulver dieselbe Anfangs-Geschwindigkeit zu erhalten, müsste man ungefähr 23·25 Kilogramm Ladung anwenden.

Nach Beendigung dieses Schiessens zeigten sich in der Ausdrehung für die Liderungsplatte am Keil zwei Risse. Ob diese Risse schon durch das frühere Schiessen vorbereitet, oder ausschliesslich die Folge der Anwendung des englischen Pulvers waren, konnte nicht entschieden werden. Aber diese Risse, sowie ein früher vorgekommener Riss an der Verschlussmutter des 96-Pfünders, das Durchbiegen der Liderungsplatte und Verbiegen des hinter ihr liegenden Metalls des Keils *) gaben Veranlassung zu dem Beschluss von der Anwendung rasch verbrennender und mehr zerstörend wirkender Pulversorten abzusehen.

So hatte dieser ganze Versuch, zu dem Zweck unternommen, die Wirkung der preussischen Kanonen gegen Panzerwände zu erhöhen, ohne jedes Resultat geendet, abgesehen von einer Erhöhung der Anfangs-Geschwindigkeit des 96-Pfünders um 6·1 Meter.

Ein am 31. März, dann am 2. Juni 1868 ausgeführtes Vergleichschiessen gegen Panzerwände zwischen einer 9zölligen Woolwich-Kanone und einem preussischen 96-Pfünder liess die wessentliche Ueberlegenheit der Ersteren in Bezug auf die Wirkung gegen Panzerwände erkennen, und es führten die Resultate des Schiessens auf die Nothwendigkeit folgender Massregeln zur Erhöhung der Wirkung der Geschosse preussischer Kanonen:

---

*) Alle diese Mängel des Krupp'schen Verschlusses sind durch veränderte Construction der Verschluss-Schraube und Verschlussmutter und durch Aenderung des Keilquerschnittes beseitigt worden.

1. Erhöhung der Anfangs-Geschwindigkeit der Geschosse zur Vermehrung ihrer lebendigen Kraft beim Aufschlag auf den Panzer.

2. Verringerung des Gewichts des Bleimantels zur Verminderung des Verlustes an lebendiger Kraft beim Auftreffen auf den Panzer.

3. Vergrösserung der Länge und des Durchmessers des Geschosskopfes zur Erleichterung des Eindringens der Geschosse in Panzerwände.

Nach der Durchführung eines Orientirungs-Versuches, welcher den Zweck hatte, die Wirkung der preussischen Kanonen gegen Panzerwände zu erhöhen, wurde mit dem 96-Pfünder ein Schiessversuch am 7. Juli gegen die Wand Nr. 3 mit 8- und 9zölligen Platten auf 470 Meter Entfernung ausgeführt. An Stelle der früheren Ladung von 22·5 Kilogramm gewöhnlichen Geschützpulvers, bei der man für ein Geschoss von ungefähr 153 Kilogramm eine Anfangs-Geschwindigkeit von 351 Meter erhalten hatte, wurden als Ladung 24 Kilogramm prismatischen Pulvers angewendet, welche einem Geschoss von demselben Gewicht eine Anfangs-Geschwindigkeit von 392 Meter, dagegen einem Geschoss von ungefähr 125 Kilogramm eine Anfangs-Geschwindigkeit von 431 Meter ertheilten.

Die bei diesem Versuche angewendeten Geschosse waren von verschiedenen Constructionen.

Am 4. August wurde ebenfalls ein Panzerschiessen ausgeführt, welches den Zweck hatte, die Wirkung der 96pf. Gruson'schen Granaten gegen eine sehr feste Stelle der 8zölligen Panzerwand, dann die Wirkung der geladenen Granaten von Krupp, Gruson und Palliser gegen Panzerwände zu erproben.

Diese, sowie auch die aus 72- und 24pf. Hinterladungs-Kanonen im Vergleiche mit der 9zölligen Woolwich-Kanone ausgeführten verschiedenen Panzerschiessen liessen in mehr oder weniger unzweifelhafter Weise nachstehende Schlussfolgerungen zu:

1. Die geladenen Palliser-Granaten krepiren beim Auftreffen auf einen Panzer vergleichsweise früh (wahrscheinlich in Folge des Zerbrechens der Geschosse), durchschlagen nicht die Panzerwand und erzeugen eine geringere Wirkung als die nichtgeladenen Granaten.

2. Die geladenen 96pf. Granaten von Gruson und Krupp durchschlagen die Panzerwand vollständig und erzeugen eine beträchtlich grössere Wirkung als die nichtgeladenen Granaten. Die Krupp'schen Granaten zerstören durch ihre grosse Sprengladung die Holzhinterlage in bedeutender Ausdehnung. Krepirt ein solches Geschoss in der Wasserlinie, so wird die gemachte Oeffnung wahrscheinlich nicht zu verstopfen sein, und das Schiff wird den Kampf einstellen. Krepirt das Geschoss über der Wasserlinie in der Schiffswand, so werden die Sprengstücke und Geschosssplitter eine sehr verheerende Wirkung gegen das Material der Artillerie und gegen die Bedienung äussern.

3. Die sehr wünschenswerthe Vergrösserung der Sprengladung der Gruson'schen Geschosse kann ohne Nachtheil für die Haltbarkeit der Granate nur durch Annahme des dünnen Bleimantels erreicht werden.

4. Die 72pf. beringte Kanone durchschlägt mit 17 Kilogramm Ladung prismatischen Pulvers und Gruson'schen Geschossen von 100 Kilogramm Gewicht die 8zöllige Panzerung annähernd mit demselben Kraft-Ueberschuss, als die 96pf. Kanone mit 24 Kilogramm Ladung. Der Theil der Panzerwand mit 9zölliger Platte wurde ebensowenig von der 72pf. Kanone, wie von der 96pf. Kanone durchschlagen. Die Eindringungstiefe der Geschosse beider Caliber ist annähernd dieselbe.

5. Es zeigte sich, dass der 24-Pfdr. bei der Ladung von 6 Kilogramm prismatischen Pulvers in der Entfernung von 150 Meter mit Kraft-Ueberschuss eine Schiffswand mit 5zöll. Platte durchschlägt, dass dagegen mit 7 Kilogramm prismatischen Pulvers eine mit 6zölligen Platten bedeckte Schiffswand nur dann durchschlagen wird, wenn das Geschoss nicht auf einen Trägerbalken trifft.

6. Die am 28. November versuchten neuen Palliser-Geschosse waren nicht besser als die bei den vorhergegangenen Panzerschiessen verwendeten. Beim Aufschlag auf den Panzer zerschellte der cylindrische Theil der Geschosse in ganz kleine Stücke, von denen viele nicht grösser wie Erbsen waren.

7. Die Gruson'schen Geschosse mit dünnem Bleimantel, welche auf beschädigte Stellen der Wand trafen, zerbrachen in eine grössere Anzahl von Stücken, als frühere Geschosse, die auf völlig gesunde Stellen der Wand getroffen hatten. Dieses Resultat spricht

jedoch nicht gegen die neuen Geschosse, da bekannt ist, dass die Geschosse immer geringere Festigkeit zeigen, wenn sie auf beschädigte Stellen der Wände treffen und einen seitlichen Stoss erhalten *), statt eines Stosses in der Richtung der Achse des Geschosses. Die Sprengstücke der neuen Geschosse waren alle von beträchtlicher Grösse, und man kann auf Grund dieses Versuches als ganz wahrscheinlich annehmen, dass die Festigkeit der Geschosse beim Anbringen des dünnen Bleimantels nach dem Gruson'schen Verfahren nicht gelitten hat. Wenn sich dies in der Folge bestätigt, so wäre die Frage, betreffend die Geschosse aus Hartguss mit dünnem Bleimantel, gelöst **).

8. In Bezug auf die neuen Krupp'schen-Stahlgranaten (die früher geschossenen hatten ebenfalls nicht befriedigt) zeigte dieser Versuch abermals die schon von früher bekannte Erscheinung, dass die geladenen Krupp'schen Granaten beim Auftreffen auf einen Panzer nicht immer krepiren. Eine solche Granate traf auf die 6zöllige Platte der Wand Nr. 1, ging ganz durch die Wand und flog weiter in das Feld. Die Platte war um die gemachte Oeffnung nicht beschädigt, die Holzhinterlage hinter der Platte aber mehr oder weniger zerstört.

Nach Beendigung dieses Schiessversuches waren alle Panzerwände in einem solchen Zustand (ganze Platten und Theile derselben fielen aus den Wänden), dass das Schiessen nach ihnen zwecklos gewesen wäre.

Zur Erprobung der Haltbarkeit der Rohre war weiter festgesetzt worden, aus beiden Kanonen 600 Schuss mit der Maximal-Gebrauchsladung zu thun, d. h. mit 24 Kilogramm prismatischen Pulvers für die 96pf. Kanone und 19·5 Kilogramm englischen Pulvers *(large grained rifle powder)* für die 9zöllige Woolwich-Kanone.

Dieses Ausdauerschiessen führte zu folgenden Resultaten:

1. Nach 200 oder 250 Schuss hörte die 9zöll. Woolwich-Kanone auf, kriegsbrauchbar zu sein. Die Beschädigung, entstanden nach

---

*) Diese Erfahrung ist in Oesterreich noch nicht gemacht worden.

**) Ist vollständig erreicht worden. Die Gruson'sche Fabrik hat seitdem für verschiedene Regierungen grössere Bestellungen von Hartguss-Granaten mit dünnem Bleimantel ausgeführt.

einer vergleichsweise geringen Schusszahl, deutet auf eine mangelhafte Haltbarkeit dieser Kanone.

2. Die preussische 96pf. Kanone besitzt eine völlig zuverlässige Haltbarkeit für eine grosse Zahl von Schüssen mit der Maximal-Gebrauchsladung.

3. Der cylindro-prismatische Verschluss von Krupp in der jetzigen Construction und der Broadwell-Ring entsprechen vollständig ihrem Zweck und der Forderung einer bequemen und schnellen Handhabung des Verschlusses.

4. Die Entzündung der Ladung durch den Keil, mit der die Schwächung der Rohrwand durch die Oeffnung für den Zündlochstollen und die Ausbrennungen an dieser Stelle beseitigt sind, ist mit Rücksicht auf die Haltbarkeit der Kanone von ganz wesentlichem Nutzen und muss unbedingt für alle Kanonen grossen Calibers, von 15 Centim. aufwärts, angenommen werden.

5. Zur Beseitigung der Ausbrennungen in der Seele, an der Stelle, wo das Geschoss liegt, ist es nothwendig, Versuche mit Böden auszuführen, welche zwischen Geschoss und Ladung gesetzt werden und den Pulvergasen den Austritt verschliessen.

Die Vergleichung des in England angenommenen Systems der Woolwich-Kanonen mit dem System der stählernen Hinterladungs-Kanonen (angenommen in Russland, Preussen, Oesterreich und Belgien) veranlasst in Bezug auf die Handhabung der Geschütze und Geschosse, das Einexerciren der Bedienung, — die Trefffähigkeit — Schnelligkeit des Schiessens und Leichtigkeit der Handhabung, Sicherheit der Bedienung, — Wirkung der Geschosse beim Schiessen gegen Panzerwände, — Haltbarkeit der Kanonen und Gefahrlosigkeit vor dem Springen, folgende Vorschläge:

1. Für die Hartgussgeschosse wäre die in Preussen erprobte Form anzunehmen, d. h. langen Kopf, mit etwa 2 Caliber Radius beschrieben, möglichste Vergrösserung des Kopfdurchmessers unten und Verringerung des Durchmessers des Bodenreifes.

2. Für die Geschosse, welche zum Durchschlagen der Panzerwände bestimmt sind, den dünnen Bleimantel anzuwenden.

3. Schiessversuche gegen Panzerwände mit geladenen Geschossen auszuführen. Diese Frage zu lösen durch Schiessen auf verschiedene Distanzen und Wände verschiedenen Widerstandes um Erfahrungen zu sammeln, ob die Geschosse unter verschiedenen

Umständen des Schusses rechtzeitig krepiren, und ob man deshalb von dem Schiessen mit geladenen Granaten stets grösseren Nutzen erwarten kann, als von dem Schiessen mit ungeladenen Granaten. Die Möglichkeit des Nichtkrepirens von Stahlgranaten zu beseitigen.

4. Mit ungeladenen und geladenen Granaten gegen Panzerwände zu schiessen, die unter einem Winkel von 60° gegen die Schuss-Ebene aufgestellt sind.

5. Als Vorschrift anzunehmen, nicht nach jedem, sondern nur ungefähr nach 20 Schuss auszuwischen; Geschosse zu versuchen, deren Bleimantel mit einer dünnen Lage in Benzin gelösten Wachses bedeckt ist.

6. Für alle Stahl- und Gusseisen-Kanonen, mit dem 12-Pfdr. Caliber anfangend, die Zündung durch den Keil in der Richtung der Seelen-Axe anzunehmen.

7. In Kanonen grossen Calibers Keilzüge zu versuchen, deren Drallwinkel nach der Mündung zu allmälig ansteigt. Die Lösung dieser Frage ist bis jetzt noch nicht so dringend, aber wenn die Geschwindigkeiten der Geschosse noch mehr erhöht werden sollen, so können solche Züge mit Rücksicht auf die Trefffähigkeit und Haltbarkeit der Kanone sehr vortheilhaft werden.

8. Böden zu versuchen, die zwischen Geschoss und Ladung eingesetzt werden, um das Ausbrennen der Seele am Beginn der Züge zu vermindern oder völlig zu beseitigen.

9. Zur Bewaffnung schnellgehender hölzerner Kriegsschiffe stählerne 24pf. (15 Centim.) gezogene beringte Kanonen einzuführen, im Gewicht von etwa 4000 Kilogr., Geschosse von 37 bis 41 Kilogr. Gewicht mit Ladungen von ungefähr 8 Kilogr. prismatischen Pulvers schiessend. —z.

Englische Pulverversuche *).

Im verflossenen Jahre wurden in England mit verschiedenen Pulvergattungen Versuche zu dem Behufe unternommen, um zu constatiren, welche derselben hinsichtlich der dem Geschosse ertheilten Anfangsgeschwindigkeit und der im Rohre auftretenden Gasspannungen für Geschütze grossen Calibers am günstigsten sei. Bei dem

*) Die Redaction behält sich vor, Näheres über diese Versuche in einem der nächsten Hefte zu bringen.

Versuche wurde eine 8zöllige glatte, 6½ Tonnen schwere Kanone verwendet und aus derselben eiserne Cylinder von 7·995 englischen Zoll Durchmesser und 180 englischen Pfund Gewicht geschossen. Die Ergebnisse dieses Versuches sind in nachstehender Tabelle enthalten.

Pulver-Gattung	Pulverladung in Wiener Pfund	Anfangs-Geschwindigkeit in Wiener Fuss	Maximal-Gasdruck in Atmosphären auf 1 Quadrat-Zoll Wiener Mass
Grobkörniges Pulver für gezogene Geschütze *) . .	24·3	1276·6	9342
Russisches prismatisches Pulver	25·9	1317·1	2712
Pellets *)	24·3	1290·1	2302
Pebble- (Kiesel stein-) Pulver	28·4	1324·8	2037

Das Pebble-Pulver bedarf daher unter diesen vier Pulvergattungen zur Erreichung derselben Geschoss-Geschwindigkeit der grössten Ladung, wird aber das Rohr am wenigsten anstrengen, weil es die geringsten Gasspannungen gibt. Das Pebble-Pulver hat eine Dichte von 1·78 bis 1·82 und wird durch das Zerbrechen von Pulverkuchen in kleine Stücke erhalten, welche durch ein Sieb von ⁵/₈ bis ⁴/₈ Zoll Maschenweite passiren. J.

(Engineering.)

Preussische Küstenbefestigungen an der Elbe- und Wesermündung.

Schon im Vorjahre wurde „nach officiellen Anzeigen" von den öffentlichen Blättern gemeldet, dass, im Zusammenhang mit dem beschlossenen Aufgeben von Rendsburg als befestigten Platz, die im Sommer 1868 begonnenen Befestigungsanlagen an der Elbemündung bei Stade derart beschleunigt werden sollen, dass deren Vollendung im Jahre 1870 zu erwarten ist. Dieselben bestanden vorerst aus einem geschlossenen Werk in der Nähe von dem unterhalb Brunshausen gelegenen Grauerort für 15—18 Kanonen, welche zur

*) In der englischen Artillerie für Geschütze schweren Calibers eingeführt.

besseren Bestreichung des Fahrwassers eine möglichst tiefe Stellung bekommen sollten. Der Bau eines weiteren grossen Werkes in der Nähe von Cuxhaven stiess Anfangs auf solche Schwierigkeiten, dass derselbe gänzlich in Frage gestellt wurde. Nachträglich hat man sich aber entschlossen, an der Mündung der Elbe, in der Nähe der sogenannten Kugelbaake unterhalb Cuxhaven ein dem Grauerorte Werke ähnliches Werk im Binnendeich zu errichten, und bereits im verflossenen Spätherbst die dazu erforderlichen Erdarbeiten in Angriff genommen. Die für diese beiden Werke bei Grauerort und an der Kugelbaake bestimmten bedeutenden Lieferungen (5 Millionen Ziegeln, 8000 Tonnen Cement, 4000 Centner Trass etc.) sind bereits ausgeschrieben worden. Weiters sind neuerdings noch einige Punkte, wovon einer etwas unterhalb Brunshausen und zwei in der Nähe von Cuxhaven an der holsteinischen Küste liegen, zur Errichtung ähnlicher Werke in's Auge gefasst worden, doch sind die letzteren zunächst noch blosse Projecte.

Auch die Festungsbauten an der Unterweser bei Geestemünde schritten im vorigen Jahr rasch vorwärts, und handelte es sich dort ebenfalls um ein Fort auf Langjütjensand, dessen Steinbauten, schon im verflossenen Herbst vollendet, sich gegen Wind und Wogendrang sehr gut bewährt haben sollen. S.

Allg. Mil. Zeitg.

Verstärkung von Rastatt.

In dem ausserordentlichen Budget des grossherzoglich badischen Kriegsministeriums für 1870 und 1871 sind für die Festung Rastatt zu fortificatorischen Anlagen, Umwandlung einer Anzahl glatter Geschützrohre in gezogene, Beschaffung des Ladezeugs und der Munition: 124.951 fl., zur Erhöhung der Munitionsdotation für die gezogenen Geschütze: 133.534 fl. in Anschlag gebracht. Die Einführung der gezogenen Geschütze hat den Werth der auf den Wällen vorhandenen Hohltraversen theilweise in Frage gestellt und sollen dieselben daher entweder durch Eisenpanzerung gegen die Angriffsgeschütze besser gedeckt oder durch entsprechende Abänderung lediglich als Unterstands-Casematten hergerichtet werden. Ebenso erfordert die Einführung der gezogenen Geschütze die Herstellung gesicherter, gedeckter Schutzhohlräume, Ladungsräume und Zünder-Reservoirs. Was die Erhöhung der Munitionsdotation für die

gezogenen Geschütze betrifft (diese Munition kann nicht erst im Bedarfsfall hergestellt werden), so werden dabei die auf Erfahrung gestützten Normen zu Grunde gelegt, welche für die Festungen des norddeutschen Bundes hinsichtlich der Ausrüstung der Vertheidigungsgeschütze mit Munition bestehen. S.

Allg. Mil. Zeitg.

Feld-Eisenbahnwesen in Frankreich.

Das *Exposé de la situation de l'Empire* für 1869 enthält darüber Folgendes:

Die vorhandenen Mittel zum schnellen Embarquement von Truppen und Truppenmaterial waren unzureichend; auf gewissen Punkten mussten dieselben daher completirt werden, und sind diese Arbeiten bei Metz, Strassburg und im Lager von Châlons in der Ausführung begriffen.

Die Uebungen der speciell für das Eisenbahnwesen bestimmten 3 Genie-Compagnien im Zerstören und Wiederherstellen von Eisenbahnen, sowie in der Führung von Locomotiven, sind im Jahre 1869 eifrig fortgesetzt worden und haben gute Resultate ergeben. Da das Reglement über den Truppentransport auf Eisenbahnen veraltet und nicht mehr ausreichend ist, hat eine Commission von Generalen, höheren Departements-Beamten und Eisenbahn-Directoren ein neues Reglement ausgearbeitet, welches, bevor es definitiv eingeführt wird, auf den Haupt-Eisenbahnlinien durch Truppen der verschiedenen Waffen erprobt wird.

Milit. Wochenblatt.

Seeminenwesen in Schweden.

In Anbetracht dessen, dass die Verfertigung und Anwendung unterseeischer Minen, als eine anerkannt wichtige Angriffs- und Vertheidigungswaffe, eine immer grössere Entwicklung gewinnt, und da es theils zur Ausführung der Minenarbeiten selbst, theils zur Berathung über die zum Minenwesen gehörigen Fragen sachkundiger Personen bedarf, hat der König von Schweden befohlen, zu obigem Zwecke ein besonderes Comité niederzusetzen, zu dessen Vorsitzendem der Generalmajor J. R. Lagercrantz ernannt wurde.

(Milit. Wochenblatt.)

Blockhäuser aus Eisenbahnschienen.

Obwohl Schiessversuche den Beweis lieferten, dass mit Eisenbahnschienen gepanzerte gedeckte Geschützstände u. dgl. gegen-

über dem directen Feuer gezogener Batterie-Kanonen nicht Stand halten, so berechtigten sie doch zu der Annahme*), dass mit dem genannten Material verkleidete Holzbauten, dort, wo sie dem directen Feuer entzogen sind oder — wie im Gebirge — nur von leichteren Geschützgattungen beschossen werden können, unbekleideten unbedingt vorzuziehen sein werden.

Nun bedürfen viele Theile einer Festung — Waffenplätze im gedeckten Weg, Lünetten etc. — Reduits, die der grossen Kosten wegen meistens nicht casemattirt, sondern bloss als Holz-Blockhäuser ausgeführt werden. Auch für Feldschanzen können solche Blockhäuser von grossem Nutzen sein. Bei Düppel nöthigten sie z. B. die Preussen zu einem regelmässigen Angriff. Zur Vertheidigung von Eisenbahn-Viaducten, Tunnels, Brücken würden sie gleichfalls oft mit Vortheil angewendet werden können; jedoch, wenn bloss aus Holz erbaut, sind sie stets der Brandsteckung ausgesetzt und häufig auch schwer herstellbar, weil schon die Beschaffung der grossen Quantität der für dieselben nöthigen Werkhölzer manchmal im Felde auf schwer überwindbare Schwierigkeiten stossen kann.

Bei der jetzigen Entwicklung des Eisenbahnwesens ist hingegen anzunehmen, dass oft momentan eine grössere Anzahl von Schienen als von zugerichteten Werkhölzern zur Verfügung steht, folglich selbst die Kostenfrage sich leicht zu Gunsten der Anwendung der ersteren gestalten kann. Es liegt daher die Idee nahe, Eisenbahnschienen namentlich zur Verkleidung und Eindeckung von Holzbauten zu verwenden. Freilich wäre es hierbei vor Allem wünschenswerth, diese Schienen stets möglichst in dem Zustande, wie man sie vorfindet, benützen zu können, also ohne sie erst abschneiden oder durchbohren zu müssen.

Ein nicht uninteressantes, aber in letzterer Beziehung nicht befriedigendes Project hat der belgische Genie-Hauptmann Dejardin am Ende des vorigen Jahres in dem *Journal de l'armée belge* veröffentlicht, welches in der Hauptsache aus Folgendem besteht:

Mittelst 8 Stück 0·30 Meter starken Säulen und der entsprechenden Anzahl von Schwellen etc. wird ein rechtwinkliges Holzgerippe hergestellt, welches 1·10 bis 1·17 Meter unter dem *terre-plein* versenkt wird und dessen innere Höhe 2·50 Meter beträgt. Im Inneren ist dasselbe 5·40 Meter lang und 4·20 Meter breit, so dass

*) Siehe Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité. Jahrgang 1868, Seite 70.

2 Pritschen aufgestellt werden und 18 Mann Raum zum Schlafen finden. Da die Feuerlinie der durchlaufenden Horizontalscharte aber circa 17 Meter misst, so können im Bedarfsfalle 30 Mann zum Feuern verwendet werden.

Diese Holzwände werden durch eine doppelte Lage horizontaler Vignole-Schienen gepanzert, die zusammen eine Dicke von 0·14 Meter haben und durchlocht werden, um durch eiserne Vertical-Stäbe und eigens geformte, durch die Säulen hindurchgehende Schliessen sammt Schraubenmuttern unter sich und an der Holzwand befestigt zu werden. Die Decke besteht aus einer einfachen Schienenlage, worauf 0·078 Meter starke Pfosten, 2 Lagen 0·30 Meter dicker Faschinen und 0·50 Meter Erde zu liegen kommen. Die Stärke derselben wurde hauptsächlich nach den Versuchs-Resultaten von Brasschaet (1852—56) festgesetzt. Die Crenaux sind 0·08 Meter hoch, wie gesagt, horizontal und liegen im Niveau des *terre-plein*. Die Art der Anordnung des Eingangs dieses Blockhauses hängt von dem Ort und Zweck seiner Verwendung ab, und kann mittelst Rampen, Stufen, auch mittelst Brunnen und Gallerien bewerkstelligt werden.

Zu einem solchen Blockhaus sind nebst den anderen Holz-, Eisen-, Werg- etc. Bestandtheilen noch etwa 30.000 Kilogramm Eisenbahnschienen erforderlich, welche zusammen 240mal durchlocht werden müssen, was bei Anwendung von Maschinen in höchstens 12 Stunden möglich sein soll, in Ländern, welche keine so entwickelte Eisen-Industrie wie Belgien besitzen, aber auf nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten stossen dürfte.

Die Kosten berechnet Dejardin im Ganzen: ohne Schienen (die er zu zerstörenden Eisenbahnen entnehmen will) mit 2150 Frcs.; mit Schienen auf 7400 Frcs. — Ein gegenüber den Holzpreisen von Antwerpen noch immer für die Anwendung eines derart gepanzerten Blockhauses günstiger Umstand, weil ein einfaches, bloss gegen den Gewehrschuss gesichertes Holzblockhaus dort ohne Faschinen etwa auf 8000 Frcs. zu stehen kömmt. Endlich schlägt er vor, ein derart gepanzertes Blockhaus verschiedenen Schiessversuchen aus leichtem Feldgeschütze auf Entfernungen von 2000 bis 500 Meter zu unterziehen, um Erfahrungen zu gewinnen, wann und wo derlei Blockhäuser mit Vortheil aufzustellen und zu verwenden wären. S.

Bücher-Anzeige.

Die Militär-Literatur seit den Befreiungskriegen, mit besonderer Bezugnahme auf die Militär-Literatur-Zeitung, während der ersten 50 Jahre ihres Bestehens von 1820—1870 von Th. Freiherrn v. Troschke, General-Lieutenant z. D., Mitglied des General-Artillerie-Comité's etc. Berlin 1870. Mittler & Sohn. Preis 2 fl. 54 kr.

Wir brauchen wohl nicht hervorzuheben, welchen Werth Nachschlagebücher obiger Art für alle Jene besitzen, die, um sich in dem weiten Gebiete der Kriegsliteratur schnell und sicher zurecht zu finden, sowohl zum Studium, als zur Anschaffung von Büchern solcher Wegweiser bedürfen. Aber auch an und für sich verdient das genannte Werk volle Aufmerksamkeit, weil es — als Festschrift zur 50jährigen Jubiläumfeier der Militär-Literatur-Zeitung erscheinend — in kleinem Rahmen ein Spiegelbild der Leistungen von 50 Quart-Bänden einer Zeitschrift darbietet, welche — obwohl hauptsächlich den preussischen Standpunkt vertretend — was Tüchtigkeit der Mitarbeiter, Reichhaltigkeit des Inhaltes und wissenschaftliche Haltung anbelangt, einen sehr guten Ruf geniesst.

Dasselbe reiht sich zugleich würdig seinen Vorgängern: Hoyer, Scholl, Witzleben, Seelhorst, Baldamus, Gironcourt, Sturmfeder etc. an, die zu verschiedenen Zeiten ähnliche Literatur-Uebersichten gebracht haben. Es unterscheidet sich jedoch vortheilhaft von den meisten der Letzteren dadurch, dass es dem Leser nicht blosse Titelverzeichnisse oder kurze Beurtheilungen der angeführten Werke etc. bringt, sondern auch versucht, eine kritische Geschichte der gesammten Militär-Literatur seit den Befreiungskriegen zu entwerfen, was bis jetzt noch von Niemandem unternommen wurde. — Der Natur ihrer Entstehung gemäss, konnte diese Schrift — da in der Militär-Literatur-Zeitung das Deutsche zu sehr überwog — nicht die bezüglichen Publicationen sämmtlicher Nationalitäten gleichmässig in Betracht ziehen, sondern musste sich darauf beschränken, dieses und das Preussische in den Vordergrund treten zu lassen. Ebenso war dadurch die Stoff-Eintheilung im Grossen bedingt, welcher die Regierungszeiten der preussischen Könige zu Grunde gelegt wurden. Für die übrigen Abtheilungen ward gleichfalls die bisherige

Gepflogenheit der Militär-Literatur-Zeitung massgebend, deren drei Kategorien Kriegsgeschichte, Kriegswissenschaften und Hilfswissenschaften — zu denen sich noch Journalistik und Miscellen gesellten — sowie deren Unterabtheilungen grösstentheils beibehalten wurden. Die Kriegswissenschaften wurden ferners zusammengefasst, je nachdem sie auf Infanterie, Cavallerie, Artillerie oder Ingenieurwesen Bezug nahmen, ihnen aber solche Werke vorangeschickt, die entweder allgemeinen Inhalts waren, oder sich auf Strategie und Tactik bezogen. Die Hilfswissenschaften hingegen zerfielen in die Rubriken: Heeres-Verfassung und Verwaltung, Militär-Recht, Militär-Bildungswesen etc.; mathematische und physicalische Wissenschaften, Technologie, Geographie, Terrainlehre, Aufnahme etc.; Karten und Pläne; Sprachkenntniss und Wörterbücher; Gymnastik, Pferdekenntniss, Pferdedressur.

Diese kurze Skizze möge genügen, um die Einrichtung und Reichhaltigkeit dieses bloss 346 Seiten umfassenden Buches zu kennzeichnen.

Für den Theil unserer Leser, dem weniger bibliographische Hilfsmittel zu Gebote stehen, lassen wir jedoch noch einige Angaben über die wichtigeren der obcitirten Literatur-Handbücher folgen:

1. Dr. J. G. v. Hoyer, k. preuss. General-Major. Literatur der Kriegswissenschaften und Kriegsgeschichte, sammt Fortsetzung davon aus den Jahren 1831—1840 (Handbibliothek für Officiere, II. Band und Supplement zum II. Bande der Handbibliothek für Officiere. Berlin, Herbig, 1832 und 1840. Preis 1 Thlr. 20 Sgr. und 12 Sgr.); behandelt die gesammte Militär-Literatur von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1840, hebt bedeutendere Werke hervor und bringt — namentlich in Bezug der älteren Literatur — sehr werthvolle literar-historische Notizen.

2. F. L. Scholl, grossherzogl. hess. Ober-Lieutenant. Systematische Uebersicht der Militär-Literatur und ihrer Hilfswissenschaften, seit dem Jahre 1830. Darmstadt 1842. (3 Thlr.); zeichnet sich durch logische Eintheilung seines Verzeichnisses und dadurch aus, dass er Stellen von Zeitschriften citirt, welche Kritiken etc. über die angeführten Werke enthalten. Er hebt jedoch wichtigere Werke nicht hervor, während sein Nachfolger:

3. A. v. Witzleben, pr. Hptm. Deutschland's Militär-Literatur im letzten Jahrzehent und Uebersicht der wichtigsten Karten und Pläne Central-Europa's. Berlin 1850. (1 Thlr. 15 Sgr.), practischer erscheint, weil daselbst bedeutendere Werke und Karten etc. mit Kreuzen bezeichnet werden. W. reicht von 1840—1850 und wird fortgesetzt durch:

4. A. v. Seelhorst, pr. Pr.-Lieut., Deutschland's Militär-Literatur im letzten Jahrzehent 1850 bis 1860, nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten Karten und Pläne Europa's. Berlin 1862 (1 Thlr.). Diesem schliessen sich folgende bis auf die neueste Zeit reichende Fachkataloge an, die sich ebenfalls jeder eigenen Beurtheilung enthalten:

5. E. Baldamus. Die literar. Erscheinungen der letzten 20 Jahre 1845 bis 1864 auf dem Gebiete der Kriegswissenschaft. Mit einem Anhange der wichtigsten Karten und Pläne Europa's. Unter Mitwirkung mehrerer Officiere und Beamten alphabetisch und systematisch geordnet. Prag 1865. (1⅓ Thlr.), und

6. Baldamus' fünfjährige Fachkataloge: I. Kriegswissenschaft und Pferdekunde 1865—1869. Reudnitz 1870. (95 kr.)

Von demselben Verfasser sind ferner die ebenfalls zweckmässig angelegten Verzeichnisse erschienen:

Literarische Erscheinungen von 1850 bis Juli 1865 auf dem Gebiete der Bau-, Maschinen- und Eisenbahnkunde. 2. Auflage, Prag 1865. (⅔ Thlr.), und so eben dessen Fortsetzung:

Baldamus' fünfjährige Fachkataloge. II. Bau-, Maschinen- und Eisenbahnkunde 1865—1869. Reudnitz 1870. (95 kr.)

Schliesslich glauben wir noch beifügen zu müssen, dass Gironcourt (2. Aufl. Kassel 1838. 1 Thlr.) und Sturmfeder (Kassel 1859. 2 Thlr.) sehr gut eingetheilte Repertorien der Milit. Journalistik gebracht haben, welche, besonders zur Auffindung von Artikeln deutscher Mil. Zeitschriften aus dieser Epoche, vortreffliche Nachschlagebücher bilden.

Genetische Skizze des Lehrstoffs für den Unterricht in der Fortification auf den königl. Kriegsschulen nach der Vorschrift vom 20. Mai 1859, über die Methode, den Umfang und die Eintheilung des Unterrichtes auf den königl. Kriegsschulen. Berlin 1870. Verlag der k. geheimen Ober-Hofbuchdruckerei. (119 Seiten, Preis 57 kr.)

Die schon vor 10 Jahren herausgekommene, als sehr zweckmässig anerkannte „genetische Skizze etc.“ erscheint hier — den inzwischen eingetretenen Fortschritten in Technik und Befestigungskunst entsprechend — in vielfach erweiterter und veränderter Umarbeitung. Namentlich wurde im Abschnitt VIII: „Ueberblick über den Entwicklungsgang der permanenten Befestigung“ die Geschichte der Fortification und die Gliederung der verschiedenen Systeme sorgfältig berücksichtigt.

Grundriss der Fortification von Reinhold Wagner, Hauptmann im Ingenieur-Corps, Lehrer an der königl. Kriegs-Akademie und an der vereinigten Artillerie- und Ingenieur-Schule. Berlin 1870. Vossische Buchhandlung (169 Seiten, Preis 1 fl. 90 kr.).

Das vorliegende Buch verdankt seinen Ursprung einer dienstlichen Veranlassung, indem dasselbe, anschliessend an den bezüglichen Unterricht in den k. preuss. Kriegsschulen, als Leitfaden für den Unterricht der Fortification an der preuss. Artillerie- und Ingenieur-Schule zu dienen bestimmt ist. Demgemäss wird alles schon früher Vorgetragene nur kurz recapitulirt, dagegen der weitere vollständige Ausbau des Gegenstandes angestrebt. Es erfährt daher die permanente Befestigung (mit Einschluss der Küstenbefestigung), der historische Entwicklungsgang der Ersteren, sodann die provisorische und passagere Befestigung, der Angriff und die Vertheidigung von Feldschanzen, endlich der An-

griff und die Vertheidigung von Festungen die gebührende Berücksichtigung, wobei nicht nur den neuesten Verhältnissen der Kriegskunst Rechnung getragen, sondern auch auf alle neueren preussischen Dienst-Vorschriften: die Sappeur- und Mineur-Dienstreglements, die Bestimmungen über Verwendung der Infanterie bei Belagerungen etc. in Betracht gezogen wurden.

Da dieses Werkchen sich ferners der grössten Kürze befleisst und nur die wichtigsten positiven Daten angibt, so bildet dasselbe, abgesehen von seinem inneren Werthe, auch ein gutes Nachschlagebuch für alle jene, welche sich über den gegenwärtigen Standpunkt des Unterrichts der Befestigungskunst in Preussen zu orientiren wünschen.

Description de la Place et du camp retranché d'Anvers par le capitaine van Kerckhove et le lieutenant Rouen. Bruxelles et Paris. Berlin bei Mittler. (68 Seiten, Preis 2 fl. 22 kr.)

Eigentlich bloss bestimmt, Infanterie- und Cavallerie-Officiere mit der Befestigung Antwerpens, ihrer Bestimmung und der Art ihrer Vertheidigung etc. näher bekannt zu machen, liefert dieses kleine Werk eine gedrängte Uebersicht der bei der Anlage dieses „Schutzwalls der belgischen Unabhängigkeit" massgebend gewesenen Gründe, nebst einer kurzen Beschreibung der Enceinte, der detachirten Forts, Wasser-Manöver und Vertheidigungs-Disposition desselben und geht nur wenig in technische Details ein. Da jedoch dieser Festungsbau mit Recht zu den bedeutendsten der Neuzeit gezählt wird, und die vier beigegebenen Planskizzen ein übersichtliches Bild sowohl der Hauptheile, als der Gesammtanlage von Antwerpen gewähren, so glauben wir das Büchlein überhaupt Jedem anempfehlen zu können, dem die grösseren Werke eines Brialmont, Rutheau etc. nicht leicht zugänglich sind und der sich schnell und nur im Allgemeinen über diesen Waffenplatz ersten Ranges zu unterrichten sucht.

Conférence sur le rôle de la fortification passagère dans les combats. Rapporteur M. F. Prevost, chef de bataillon du génie. Paris J. Dumaine 1869. (40 Seiten, Preis 25 Nkr.)

Conférences militaires belges. 1re Serie. Nr. 3—4. La fortification improvisée par A. Brialmont, colonel d'état-major. Avec planches. Bruxelles et Paris. 1870).* (125 Seiten, Preis 64 kr.)

Ueber den wichtigen Gegenstand der ausgedehnteren Anwendung von Feldfortificationen in künftigen Kriegen liegen uns hier die Arbeiten zweier Männer vor, die sich sonst — auf dem Gebiete der permanenten Fortification — oft befehdeten, in dieser Frage jedoch sehr übereinstimmen.

Die Namen beider Autoren bürgen dafür, dass dieselben die Aufmerksamkeit jedes Fachmannes verdienen, trotzdem sie — ihrem Zwecke gemäss — hauptsächlich für ein grösseres militärisches Publicum berechnet sind. In der

*) Eine autorisirte deutsche Uebersetzung dieses Werkes erscheint unter dem Titel: Improvisirte Befestigung von B. v. Pressentin, k. preuss. Premieur-Lieutenant, bei Veit & Comp. Leipzig.

That enthalten sie auch mehr als ihr geringer Umfang vermuthen lässt, indem sie den Standpunkt präcisiren, welchen dieser Gegenstand in Frankreich und Belgien jetzt einnimmt, dann Notizen und Daten liefern, die sich sonst nur zerstreut vorfinden, auf die gestützt, aber sowohl der Taktiker als Fortificateur zu weiteren Studien und Betrachtungen fortschreiten kann.

So entnimmt man beispielsweise der erstgenannten Brochüre viele officielle Angaben *) über französische Normal-Profile von flüchtigen Verschanzungen, diesfällige Instructions-Artikel, die Schanzzeug-Ausrüstung der französischen Armee u. s. w. Ferner werden viele kriegsgeschichtliche Beispiele über die Anwendung von Feldbefestigungen, endlich Aussprüche berühmter Feldherren angeführt, welche die Sache in das rechte Licht zu setzen im Stande sind.

Viel weiter als M. Prevost geht aber Oberst Brialmont in dem zweiten Büchlein, indem er nicht nur das Wesentlichste aus der *Conférence sur le rôle etc.* berührt, sondern auch die meisten der seit Rogniat bisher gemachten Vorschläge in Betracht zieht, endlich die ausgedehnteste Verschanzung der Schlachtfelder anempfiehlt und die Herrichtung von Ortschaften etc. zur Vertheidigung detaillirt behandelt. Die letztgenannten Abschnitte verdienen daher besondere Aufmerksamkeit, womit jedoch nicht gesagt sein soll, dass sie das letzte Wort über diesen Gegenstand enthalten, und dass sie theilweise nicht noch lebhafteren Widerspruch erfahren können, als jener gewesen, welchen Charrin zu zu Gunsten seiner Tornister-Deckungen im diesjährigen Aprilhefte des *Spectateur militaire* veröffentlicht hat.

Ueber andere (jetzt nach französischem Muster ebenfalls in Belgien erscheinende) „*Conférences militaires belges*" werden wir, sobald dieselben etwas enthalten, was für den Artillerie- oder Genie-Officier interessant erscheint, seinerzeit Näheres berichten. S.

*) Siehe hierüber auch: Mittheilungen des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité, Jahrgang 1870. S. 110 u. f.

H. Romberg's Doppelzünder und der praktische Werth der Doppelzünder im Allgemeinen.

Von **Friedrich Lettany,**
Hauptmann im Artillerie-Stabe.

Zwei Erfindungen von grösster Bedeutung, d. i. die ringförmige Zündersatzlage von Bormann und der electro-ballistische Apparat von Navez, verdanken wir der belgischen Artillerie; es ist daher begreiflich, dass auch das neue, aus den Reihen dieser Artillerie hervorgegangene Werk: *„Fusée à double effet à force centrifuge pour projectiles creux emplombés de l'artillerie rayée de siège et de campagne, par H. Romberg, capitaine commandant d'artillerie"* die Aufmerksamkeit des militärischen Publicums erregt hat. Den Lesern dieser Blätter wird es vielleicht erwünscht sein, den wesentlichsten Inhalt der genannten, mit musterhafter Klarheit geschriebenen Brochüre, und das hierüber abgegebene Urtheil des bestandenen k. k. Artillerie-Comité kennen zu lernen.

Hauptmann Romberg hat sich die Aufgabe gestellt, einen Geschosszünder zu construiren, welcher bei allen gezogenen Vorderladungs- und Hinterladungs-Geschützen sowohl als Zeit-, wie als Percussions-Zünder angewendet werden kann, daher auch für alle gezogenen Geschütze nur eine einzige Zündergattung erforderlich macht.

Diese ungemein schwierige Aufgabe wird dadurch zu lösen gesucht, dass in der Axe eines nach dem Breithaupt'schen System construirten Ringzünders ein Frictions- oder Percussions-Apparat angebracht ist, welcher bei dem Aufschlage des Geschosses dessen Explosion veranlassen soll. Ein zweiter Frictions-Apparat dient bei Hinterladungsgeschützen ohne Spielraum zur Entzündung

des Satzringes. Auf diesem Grundgedanken beruhen die im Folgenden detaillirter beschriebenen Projecte:

I. Doppelzünder, 1. Modell. (Taf. XVI, Fig. 1—3.)

Der untere Theil dieses Zünders — der Zünderkörper — ist aus 3 Theilen Blei und 1 Theile Zinn gegossen, und enthält den Satzring nebst der Schlagladungskammer. Oberhalb der letzteren ist eine aus Messing oder verzinntem Eisen bestehende, mit einem durchlochten Boden versehene Hülse eingeschraubt. Diese enthält einen Frictions-Apparat und ist an ihrem oberen Ende für die zur Fixirung der Tempirplatte bestimmte Schraubenmutter mit Gewinden versehen. Die Tempirplatte ist ebenfalls aus 3 Theilen Blei und 1 Theile Zinn gegossen; sie enthält ober ihrer Anfeuerungs-Oeffnung einen Frictions-Apparat, welcher jenem der Frictionsbrandel ähnlich und in einem kupfernen Prisma eingeschlossen ist. Der aus dem letzteren hervorragende Reibedraht ist hakenförmig gebogen und in einem spornförmigen Bleikörper (Taf. XVI, Fig. 2) eingegossen. Dieser Frictions-Apparat ist in einen Ausschnitt der Tempirplatte eingelegt, und wird durch die Schraubenmutter festgehalten. Dem Frictions-Apparate diametral gegenüber befindet sich an der Tempirplatte eine Erhöhung, welche als Tempirzeiger dient.

Der in der Axe des Zünders liegende Frictions-Apparat (Taf. XVI. Fig. 3) besteht aus einer kupfernen Hülse, welche mit einem durchlochten Boden versehen ist. An der unteren Fläche desselben ist ein dem oben beschriebenen ähnlicher Frictions-Apparat befestigt, dessen Reibedraht durch den Boden der Hülse in diese hinein reicht, und daselbst in einem bleiernen Schläger eingegossen ist. Dieser Schläger ist cylindrisch geformt, und so in die Hülse eingepasst, dass er sich darin leicht bewegen kann. Um jedoch diese Bewegung nur nach der Richtung der Axe des Zünders zu ermöglichen, und das Explodiren des Frictions-Apparates in Folge einer Drehung des Schlägers zu verhindern, sind an dem unteren Theile des letzteren zwei Nuten angebracht, in welche zwei in der Hülsenwand befestigte Zapfen eingreifen. Dieser Frictions-Apparat wird mit geringem Spielraume in die im Zünderkörper eingeschraubte Hülse so eingesetzt, dass das mit dem Frictions-Satze gefüllte Röhrchen in die Schlagladungskammer zu liegen kommt. Das Herausfallen des so eingeschobenen Frictions-Apparates wird durch die Schrauben-

mutter, seine Drehung aber durch zwei am oberen Ende der inneren Hülse angebrachte Zapfen, welche in entsprechende Einschnitte der äusseren Hülse greifen, verhindert.

Um zu verhüten, dass in Folge der bei Transporten entstehenden Erschütterungen der in der Axe des Zünders liegende bleierne Schläger gehoben, und somit eine unbeabsichtigte Explosion des Geschosses veranlasst werden könne, ist diametral durch den Zünder ein aus Messingdraht bestehender Vorstecker hindurch geschoben. Derselbe berührt den oberen Theil des Schlägers und dient ausserdem dazu, dem mit dem zweiten Frictions-Apparate verbundenen spornförmigen Bleikörper eine feste Lage zu geben.

Unmittelbar vor dem Gebrauche des mit einem solchen Zünder adjustirten Geschosses wird der Vorstecker entfernt, die Schraubenmutter ein wenig zurückgedreht, die Tempirplatte mit ihrem Zeiger über den der Distanz entsprechenden Theilstrich der auf dem Zünderkörper befindlichen Skala gestellt, und nun die Schraubenmutter wieder mit der Hand möglichst fest angezogen.

Beim Schusse soll der spornförmige Bleikörper in Folge seines Beharrungsvermögens in der der Geschossrotation entgegengesetzten Richtung so weit verschoben werden, dass hierdurch der eingegossene Reibedraht aus dem Frictions-Apparate gezogen, somit der unterhalb desselben liegende Theil des Satzringes entzündet, und der Zünder als Zeitzünder in Thätigkeit gesetzt wird. Ist die Tempirung so lang, dass das Geschoss vor der Explosion aufschlägt, so soll im Momente des Aufschlages der zweite, in der Axe des Zünders liegende Frictions-Apparat zur Wirkung gelangen, indem aus Ursache der durch den Aufschlag plötzlich verminderten Geschwindigkeit der Geschossbewegung der bleierne Schläger mit dem ihm innewohnenden Ueberschusse an Geschwindigkeit gegen vorwärts fällt, wobei durch das Herausziehen des eingegossenen Reibedrahtes der Frictions-Satz, die Schlagladung des Zünders und die Sprengladung des Geschosses zur Explosion gebracht werden.

Soll der Zünder nur als Percussions-Zünder wirken, so wird der zur Entzündung des Satzringes bestimmte Frictions-Apparat entfernt, und die Anfeuerungs-Oeffnung der Tempirplatte mit einem Holzpfropfe geschlossen.

Wollte man den Zünder nur als Zeitzünder benützen, so wird die Schraubenmutter abgenommen, der in der Axe des Zünders

liegende Frictions-Apparat ausgehoben, und die Schraubenmutter wieder angeschraubt.

Soll endlich das Geschoss als Vollgeschoss wirken, daher nicht zur Explosion gelangen, so wird der Vorstecker im Zünder belassen.

II. Doppelzünder, 2. Modell. (Taf. XVI, Fig. 4.)

Bei diesem Zünder soll die Entzündung des Satzringes dadurch bewirkt werden, dass der am Umfange der Tempirplatte befindliche Bleikörper beim Schusse in Folge seines Beharrungsvermögens nach rückwärts geschoben, und hierbei der Reibedraht aus dem Frictions-Apparate gezogen wird. Zu diesem Zwecke ist der Bleikörper so geformt, dass er weder am oberen Theile des Frictions-Apparates, noch am Umfange des Zünderkörpers eine Stütze findet. Damit jedoch nicht etwa schon durch die bei Transporten entstehenden Erschütterungen ein Zurückweichen des Bleikörpers veranlasst werden könne, sind an dem oberen Theile des letzteren neben dem Frictions-Apparate zwei durchbohrte Verstärkungen angebracht, durch welche ein zweiter Vorstecker hindurch geschoben ist. Die beiden Vorstecker sind durch eine Schnurschlinge verbunden, können daher vor dem Laden mittelst eines einzigen Zuges beseitigt werden.

Im Uebrigen ist dieser Zünder eben so eingerichtet und zu gebrauchen, wie der bereits beschriebene.

III. Doppelzünder, 3. Modell. (Taf. XVI, Fig. 5.)

Er unterscheidet sich von den beiden im Vorigen beschriebenen Zündergattungen dadurch, dass der Zünderkörper anstatt der eingeschraubten Hülse einen hohlen, angegossenen Zapfen enthält, dass ferner der Satzring in die Tempirplatte verlegt, und das den Frictions-Satz enthaltende Röhrchen parallel zur Axe des Zünders oberhalb der Anfeuerungs-Oeffnung eingesetzt ist. Die letztere ist mit Jagdpulver gefüllt, und ihre Ausström-Oeffnung durch eine kleine Bleischeibe geschlossen, welche bei der Detonation des Frictions-Apparates weggeschleudert wird.

Ausserdem befinden sich oberhalb des Satzringes längs seines Umfanges noch eine oder mehrere Ausström-Oeffnungen, welche die Regelmässigkeit des Verbrennens befördern, und eine zu grosse

Gasspannung im Satzcanale verhindern sollen. Diese Ausström-Oeffnungen sind ebenfalls mit Bleischeiben geschlossen, welche durch das Feuer des Satzringes abgeschmolzen werden.

Der Zünderkörper und die Tempirplatte dieses Zünders sind aus einer Legirung von 7 Theilen Zink und 3 Theilen Zinn gegossen.

Zwischen der Tempirplatte und der Schraubenmutter befindet sich eine messingene Deckplatte, welche mit einem an ihrem Umfange angebrachten Vorsprunge in eine im Zapfen des Zünderkörpers eingeschnittene Nute eingreift, und den Zweck hat, das Drehen der auf den entsprechenden Theilstrich der Skala gestellten Tempirplatte während des Anziehens der Schraubenmutter zu verhindern.

Die Entzündung des Satzringes erfolgt bei diesem Zünder so, wie bei dem 2. Modell durch das Zurückweichen des Bleikörpers, wobei die unterhalb des Frictions-Apparates befindliche Ausström-Oeffnung blossgelegt wird.

Die Empfindlichkeit des in der Axe des Zünders liegenden Frictions-Apparates soll durch entsprechende Regulirung dieses Apparates, durch ein angemessenes Gewicht des bleiernen Schlägers, nöthigenfalls auch durch die Hemmung des letzteren mittelst eines senkrecht auf seine Axe durch ihn hindurch gesteckten und in der Hülse befestigten Stahldrahtes auf das erforderliche Mass gebracht werden.

IV. Doppelzünder mit Anwendung der Bestandtheile des preussischen Percussions-Zünders. (Taf. XVI, Fig. 7.)

Die Einrichtung dieses Zünders als Zeitzünder ist jener des 3. Modells gleich; anstatt des bei letzterem in Anwendung gebrachten, beim Aufschlage zur Wirkung gelangenden Frictions-Apparates ist jedoch in der Bohrung des Zünderkörper-Zapfens eine niedere Bolzenkapsel und der gewöhnliche Nadelbolzen eingesetzt. Der letztere ist mittelst eines durch ihn hindurchgehenden Stahldrahtes an den Zapfenwänden befestigt und überdies wird sein Vorgleiten während des Transportes durch den über ihn geführten, vor dem Laden zu beseitigenden Vorstecker verhindert.

Die Schraubenmutter ist in ihrer Axe durchbohrt und zur Aufnahme der Zündschraube mit Gewinden versehen.

Wird dieser Zünder als Percussions-Zünder verwendet, so soll der den Nadelbolzen haltende Stahldraht im Momente des Aufschlages brechen, und der frei gewordene Nadelbolzen gegen die Zündschraube vorfallen, damit der Feuerstrahl des Zündhütchens durch die Bohrung des Nadelbolzens zur Sprengladung des Geschosses dringe.

V. Doppelzünder mit Beibehaltung der Bestandtheile des schwedischen Zeitzünders. (Taf. XVI, Fig. 6.)

Der Zünderkörper, die Tempirplatte und die Schraubenmutter dieses Zünders sind aus Messing gegossen. Der Zünderkörper ist derart durchbohrt, dass sich oberhalb der Schlagladungskammer ein Absatz ergibt, welcher mit einer gefirnissten Leinwandscheibe überdeckt wird, um die Schlagladung abzuschliessen. Auf diesem Absatze ruht ein messingener, mit einer stählernen Spitze versehener Schläger, welcher mittelst eines Stahldrahtes im Zünderkörper befestigt ist, und während des Transportes überdies durch einen Vorstecker festgehalten wird. Der Letztere wird in ähnlicher Weise, wie bei den früher beschriebenen Zündergattungen durch die Tempirplatte und den oberen Theil des Schlägers gesteckt.

Die Tempirplatte ist mit einer parallel zu ihrer Axe gestellten Anfeuerungs-Oeffnung und diametral zu derselben mit einer Ausström-Oeffnung versehen, welche in der bereits erwähnten Weise mit einer Bleischeibe geschlossen ist. Die Anfeuerungs-Oeffnung ist mit Mehlpulver und Stoppinen ausgefüllt, und mit einer bleiernen Verkappung verwahrt, welche vor dem Laden mittelst einer Schnurschlinge abgerissen wird.

Die Schraubenmutter enthält im Mittelpunkte ihrer inneren Fläche ein Knallpräparat, welches in einem Näpfchen aus Pappendeckel eingepresst ist, damit es durch die bei der Verbrennung des Satzringes entstehende Hitze nicht etwa vorzeitig zur Explosion gebracht werde. An der äusseren Fläche der Schraubenmutter befinden sich zwei Einschnitte, um den Tempirschlüssel anlegen zu können.

In dieser Form ist der Zünder nur für gezogene Vorderladungsgeschütze bestimmt; soll er auch für Hinterladungsgeschütze ohne Spielraum geeignet sein, so wird die Anfeuerungs-Oeffnung der

Tempirplatte anstatt der Stoppinen mit einem der bereits beschriebenen Frictions-Apparate versehen.

Unmittelbar vor dem Gebrauche des Geschosses wird der Vorstecker entfernt, daher der Schläger nur mehr durch den Stahldraht festgehalten. Dieser soll bei dem Aufschlage des Geschosses brechen, worauf der Schläger mit seiner Spitze in das Knallpräparat eindringt, und dieses zur Detonation bringt. Das Feuer strömt hierbei durch die an dem Schläger angebrachten zwei Längennuten in die Schlagladungskammer, deren so entzündete Pulverfüllung das Verschlussplättchen durchbricht, und die Sprengladung des Geschosses zur Explosion bringt.

VI. Doppelzünder, hergestellt durch Umgestaltung des österreichischen Shrapnel-Ringzünders. (Taf. XVI, Fig. 8.)

Um den österreichischen Shrapnel-Ringzünder in einen doppelt wirkenden Zünder zu verwandeln, wird der Zapfen des Zünderkörpers vollständig durchbohrt und in diese Höhlung ein messingener Schläger so eingesetzt, wie bei dem umgestalteten schwedischen Zünder.

Die Schraubenmutter wird durch eine kappenartig geformte Mutter ersetzt, welche in ihrer Axe ein Gewinde enthält, um eine Zündschraube einsetzen zu können.

Ein aus Eisendraht bestehender Vorstecker wird durch die Schraubenmutter und den Zapfen des Zünderkörpers über die obere Fläche des Schlägers geführt, um die feste Lage des letzteren während des Transportes zu sichern. Im Uebrigen bleibt die Construction des Zünders ungeändert.

Ein zweites Modell dieses umgestalteten Zünders unterscheidet sich von dem eben beschriebenen dadurch, dass die Zündschraube in einen aus Guttapercha bestehenden, im oberen Theile der Schraubenmutter eingesetzten Pfropf eingeschraubt wird, um das vorzeitige Explodiren des Zündhütchens in Folge der bei der Verbrennung des Satzringes entstehenden Erwärmung der Zünderbestandtheile zu verhüten.

Bei diesem Modelle ist die Satzscheibe mit einer Skala versehen, welche die Anwendung des Zünders sowohl bei Shrapnels als bei Hohlgeschossen gestattet.

Die Wirkungsweise dieser beiden, nur für gezogene Vorderladungsgeschütze bestimmten Zünder ist so wie jene des umgestalteten schwedischen Zünders.

Das bestandene k. k. Artillerie-Comité hat über diese Projecte, einer Aufforderung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums entsprechend, ein Gutachten abgegeben, in welchem mit Berücksichtigung der in der österreichischen Artillerie gewonnenen, sehr ausgedehnten Erfahrungen *) folgende den erwähnten Projecten anhaftende Mängel hervorgehoben wurden:

„1. Die Metallcompositionen, aus welchen die den Satzring umschliessenden Zünderbestandtheile angefertigt werden sollen, sind theils zu weich (3 Theile Blei und 1 Theil Zinn) und daher der Deformirung durch den Stoss der Geschützladung ausgesetzt, wodurch ein Explodiren der Geschosse im Rohre veranlasst wird, theils aber derart (7 Theile Zink und 3 Theile Zinn), dass der Satzring in kurzer Zeit in Folge der auftretenden galvanischen Ströme vollständig zersetzt und unentzündlich gemacht wird. Diese beiden Uebelstände, welchen sich übrigens abhelfen liesse, traten auch bei den in Oesterreich eingeführt gewesenen Breithaupt'schen Zündern älterer Art sehr nachtheilig hervor.

2. Das Bleigewicht, welches durch sein Beharrungsvermögen im Momente des Schusses die Entzündung des Satzringes bewirken soll, würde auch eine Drehung der Satzscheibe oder der Tempirplatte, daher eine unbeabsichtigte Veränderung der Tempirung hervorrufen, was bei dem projectirten Zünder noch dadurch erleichtert wird, dass die Schraubenmutter nur mit der Hand angezogen werden soll. Diesem Uebelstande liesse sich wahrscheinlich auch durch ein sehr festes Anziehen der Schraubenmutter mit einem Tempirschlüssel nicht abhelfen.

3. Die Brenndauer des Satzringes beträgt, nach der Angabe des Proponenten, nur 10 Secunden; sie würde daher bei kleinen Ladungen oder für grössere Distanzen nicht genügen, der Zünder also in solchen Fällen nur mehr als Percussions-Zünder verwendbar sein.

*) Das Wesentlichste hievon wurde im Jahre 1867 in den Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité unter dem Titel: „Die Zünder-Versuche der österreichischen Artillerie" veröffentlicht.

4. In der Eigenschaft als Percussions-Zünder dürfte der projectirte Zünder nicht entsprechen, denn der bleierne Schläger würde sich in Folge seines Beharrungsvermögens entweder vollständig feststauen, oder im Falle er mehr Spielraum erhielte, sich in Folge seiner Repulsion beim Schusse nach vorwärts bewegen, daher die Explosion des Geschosses im Rohre veranlassen, indem man nicht darauf rechnen kann, dass die Frictions-Vorrichtung, welche sehr empfindlich sein muss, das Vorprellen des Schlägers verhindern solle. Der Proponent schlägt zwar auch eine Befestigung des Schlägers mittelst eines Stückes Stahldraht vor; es ist jedoch bekannt, dass selbst sorgfältig ausgewählte, so angebrachte Drähte fast immer entweder zu viel oder zu wenig wirken.

5. Die vorgeschlagene Umgestaltung des schwedischen und des österreichischen Zünders ist nicht ausführbar, denn der Zapfen des Zünderkörpers würde durch die Ausbohrung so geschwächt werden, dass erfahrungsgemäss sein Abspringen im Momente des Schusses zu besorgen wäre; ferner ist die Befestigung des Schlägers mit Stahldraht aus den im Punkt 4 angeführten Gründen nicht entsprechend; auch ist die in Rede stehende Einrichtung für Vorderladungs-Geschütze überhaupt nicht geeignet, weil das Pulvergas durch das Vorsteckerloch und die Seitencanäle des Schlägers in die Schlagladungskammer gelangen kann."

Zur Erläuterung des Vorstehenden möge noch Folgendes dienen:

Ad 1. Aus den mit Breithaupt'schen Zündern durchgeführten, einige Jahre umfassenden Conservirungs-Versuchen geht mit voller Sicherheit hervor, dass bei unmittelbarer Berührung von Schiesspulver oder ähnlichen kohlenhältigen Gemengen und Metallcompositionen, welche einen beträchtlichen Zinkzusatz besitzen, galvanische Ströme entstehen, deren Wirkung sich in einer Zersetzung des Pulversatzes äussert, wodurch der letztere im Verlaufe der Zeit immer mehr an Entzündlichkeit verliert und endlich vollständig unbrauchbar wird.

Der erwähnte Zersetzungsprocess wird durch eine Depositirung in nicht ganz trockenen oder wenig gelüfteten Localen wesentlich beschleunigt; er kann selbst durch Anwendung dünner, isolirender Zwischenlagen wohl verzögert, aber nicht verhindert werden.

Aus diesem Grunde war man gezwungen, von der Verwendung der aus Zinn-Zink-Legirung gegossenen Breithaupt'schen Zünder abzugehen, und diese aus reinem Zinn zu erzeugen, worauf sich aber wieder Deformirungen derselben in Folge des Stosses der Geschützladung ergaben, daher der Zünderkörper durch einen Zusatz von Antimon härter gemacht, und auch in seiner Construction geändert werden musste.

Ad 2. Dass das Anziehen der Schraubenmutter mit der Hand nicht genügen würde, um die Tempirung festzustellen, ergibt sich aus der Einrichtung des österreichischen Shrapnel-Ringzünders, dessen Schraubenmutter bedeutend fester angezogen wird, als es mit der Hand allein geschehen könnte, bei welchem aber dessenungeachtet die Satzscheibe mittelst der Tempirgabel noch bequem gedreht werden kann.

Ad 3. Die Flugzeit der Hohlgeschosse bis zu ihrem ersten Aufschlage beträgt bei den grössten Distanzen und

bei dem Schiessen aus der

3pf. gezogenen Gebirgs-Kanone: 14·35 Secunden,
4 „ „ Feld- „ 18·73 „
8 „ „ „ „ 21·82 „

bei dem Werfen aus der

3pf. gezogenen Gebirgs-Kanone: 10·43 Secunden,
4 „ „ Feld- „ 10·8 „
8 „ „ „ „ 10·7 „

Eine Vergrösserung der Brenndauer des Satzringes liesse sich wohl durch Anwendung eines langsamer brennenden Satzes erreichen; dabei würde jedoch die per Secunde verbrennende Satzschichte kleiner werden, demnach die Gleichmässigkeit der Verbrennung leiden, weil sich in kürzeren Satzschichten die unvermeidlichen Variationen der Brenndauer nicht so leicht ausgleichen als in längeren.

Hauptmann Romberg gibt übrigens selbst an, dass bei Schussweiten über 3000 Mètres (3954 Schritt) der Zünder nur als Percussions-Zünder anzuwenden sei.

Ad 4. Bei den im Jahre 1860 durchgeführten Versuchen mit Lang'schen Percussions-Zündern musste gleich aufangs von der Anwendung bleierner Schläger abgegangen werden, weil unter 5 auf 1200 Schritt Distanz verschossenen, scharf adjustirten La Hitte-

Hohlgeschossen 4 Stück in Folge des Stauens ihrer Schläger nicht explodirten.

Ein ähnlicher Fall trat im Jahre 1861 bei der ersten Erprobung des preussischen Hinterladungs-Percussions-Zünders ein, denn von 10 Stück 12pf. und 10 Stück 24pf. scharf adjustirten Hinterladungs-Hohlgeschossen, welche auf die Distanz von 2500 Schritt geschossen wurden, explodirten 4 Stück der 12pf. und 3 Stück der 24pf. nicht, weil sich der aus Lettern-Metall (Blei und Antimon) bestehende Nadelbolzen in der Bolzenkapsel festgestaut hatte.

Bei Verwendung von Schlägern, welche aus einem härteren Materiale bestehen, würden dagegen, nach den Erfahrungen, welche bei den im Jahre 1860 ausgeführten Versuchen mit Frictions-Zündern gewonnen wurden, häufige Explosionen im Rohre zu gewärtigen sein. Die Veranlassung zu diesem Uebelstande liegt darin, dass das Geschoss bei flachen Aufschlägen auf festem und ebenem Boden verhältnissmässig wenig von seiner Geschwindigkeit verliert, der Frictions-Apparat also sehr empfindlich sein muss, um in solchen Fällen verlässlich zu functioniren. Hierdurch ist aber dessen Widerstandsfähigkeit gegen die durch den Stoss der Geschützladung und die Elasticität der Zünder-Bestandtheile hervorgerufene Repulsion des Schlägers so gering, dass letzterer leicht losgelassen und somit die Explosion des Geschosses im Rohre herbeigeführt wird.

Die Rücksicht auf die nothwendige grosse Empfindlichkeit jenes Zünd-Apparates, welcher beim Aufschlage des Geschosses verlässlich wirken soll, erfordert erfahrungsgemäss die sorgfältigsten Vorkehrungen gegen die im Zünder entstehenden Repulsionen und sonstigen Erschütterungen. Bei den in Oesterreich eingeführten Concussions-Zündern ist diesem Umstande durch die Seidenzeugscheibe, bei den Hinterladungs-Percussions-Zündern aber durch den Vorstecker Rechnung getragen. Bei einigen der Romberg'schen Zünder-Modelle ist zu diesem Zwecke ein durch den Schläger hindurchgehender, in den Zapfenwänden befestigter Stahldraht bestimmt. Ein verlässliches Entsprechen dieser Einrichtung lässt sich jedoch nicht hoffen, denn die Erfahrungen über das Verhalten des ähnlich construirten, mit einem kupfernen Sicherheitsdrahte versehenen Lang'schen Percussions-Zünders veranlassten im Jahre 1861 die Versuchs-Commission zu dem Ausspruche: „dass bei dem Umstande, als nebst der Stärke und Lage des Sicherheitsdrahtes auch dessen

mehr oder minder grosse Zähigkeit, ferner die Gestaltung und Beschaffenheit des Schussterrains, sowie die Axenlage des Geschosses im Momente des Auffalles einen grossen Antheil an dem rechtzeitigen Explodiren haben, mit Rücksicht auf den Stoss, welchen das Geschoss im Rohre erleidet, keine Drahtgattung jenen Grad der Widerstandsfähigkeit besitzt, welche in allen Fällen ein richtiges Functioniren des Zünders verbürgt."

Eben so ungünstige Resultate ergaben die bei einigen im Jahre 1862 versuchten Zündergattungen angebrachten Messingstifte.

Es kann schliesslich nicht unerwähnt bleiben, dass die permanente Vereinigung des Geschosses mit einem explosiblen Präparate, wie dies bei allen vorliegenden Romberg'schen Zünder-Projecten, mit Ausnahme des umgestalteten österreichischen Shrapnel-Ringzünders, der Fall ist, möglichst vermieden werden muss, weil solche Geschosse in Folge von mitunter geringfügigen, und bei Massen-Erzeugungen niemals ganz zu verhütenden Laborirfehlern leicht Unglücksfälle veranlassen, hierdurch aber das Vertrauen der Truppe auf ihre Waffe erschüttern können. Es ist selbst das Einsetzen eines explosiblen Präparates unmittelbar vor dem Laden des Geschützes ein grosser Uebelstand, weil so adjustirte Geschosse nicht genug vorsichtig behandelt werden können, und besonders bei abgeschossenen und nicht explodirten Projectilen dieser Gattung sehr leicht Unglücksfälle eintreten.

In Folge aller dieser Erwägungen gelangte das k. k. Artillerie-Comité zu der Ueberzeugung, dass von einer praktischen Erprobung der Romberg'schen Zünder-Projecte günstige Resultate nicht zu erwarten seien.

Die Aufgabe, einen verwendbaren Universal-Zünder, oder wenigstens einen für gezogene Vorderladungs-Geschütze geeigneten Doppelzünder zu construiren, hat auch andere, zum Theile sehr sinnreiche Combinationen, wie z. B. jene Armstrong's, hervorgerufen, welche die Realisirbarkeit dieser Idee kaum bezweifeln lassen. Allein es entsteht noch die Frage, ob durch die Einführung eines Doppelzünders wirklich namhafte Vortheile zu erlangen sind, und ob diese Vortheile nicht etwa durch erhebliche Nachtheile paralysirt werden.

Um diese Frage zu beantworten, muss man sich vor Allem vollkommen klar machen, welche Resultate von jeder einzelnen der beiden prin-

cipiell verschiedenen Zündergattungen, nämlich Zeit- und Concussions- oder Percussions-Zünder, bei den gegenwärtig mit solchen Zündern versehenen Geschossen erlangt werden können, und welche Nachtheile sich bei dem ausschliesslichen Gebrauche der einen oder der anderen Zündergattung herausstellen. Aus diesen Reflexionen wird sich ergeben, in welcher Richtung die bestehenden Verhältnisse einer Verbesserung bedürfen, und ob diese durch die Anwendung eines Doppelzünders zu erreichen ist.

Gegenwärtig sind in der österreichischen Artillerie bei allen gezogenen Feld- und Festungs-Geschützen die Shrapnels mit Zeitzündern, die Hohlgeschosse aber mit Concussions-, beziehungsweise Percussions-Zündern, versehen.

Das mit einem Zeitzünder versehene Shrapnel ist gegen Truppen das wirkungsfähigste Geschoss, und ein gut angebrachter Schuss mit demselben, welcher das Object mit Bleikugeln und Sprengstücken überschüttet, wird fast immer eine furchtbare Verheerung anrichten. Nichts desto weniger werden in den meisten Gefechten bei der Beschiessung feindlicher Truppen auch innerhalb des Shrapnelbereiches bedeutend weniger Shrapnels verwendet, als Hohlgeschosse. Diese Erscheinung beruht auf dem Umstande, dass zu einem zweckentsprechenden Feuer mit Hohlgeschossen, welche Concussions- oder Percussions-Zünder besitzen, Nichts weiter erforderlich ist, als eine der Schussdistanz angemessene Richtung des Geschützes, während das Shrapnelfeuer nebst einer nicht minder genauen Richtung auch die Ermittelung der entsprechenden Tempirung erfordert. Letzteres ist nun in Folge der mit jedem Witterungswechsel veränderlichen Brenndauer der Zeitzünder*) selbst gegen stabile Ziele nicht leicht durchzuführen, um so weniger, als die Spreng-Intervallen von einem bei dem feuernden Geschütze befindlichen Beobachter besonders auf Entfernungen über 1200 Schritt nur annähernd beurtheilt werden können. Es werden also zur Ermittelung

---

*) Aus einer in der Romberg'schen Brochüre enthaltenen Notiz über Dr. Frankland's Versuche mit englischen Zündern ist zu entnehmen, dass bei einer Erhöhung des Barometerstandes um 25 Millimètres eine Verkürzung der Brennzeit um $^1/_{30}$ ihrer ganzen Dauer eintritt. Hierzu kommen noch die durch die wechselnde Temperatur der den Satzring umgebenden Zünder-Bestandtheile hervorgerufenen Variationen, endlich die Einwirkung der Feuchtigkeit auf jene Zünder, deren Satzring nicht vollständig in Metall eingeschlossen ist.

der richtigen Tempirung meistens noch einige Schüsse erforderlich sein, nachdem die gehörige Richtung des Geschützes schon gefunden ist; es wird mit Einem Worte das Einschiessen schwieriger sein und länger dauern, als bei der Verwendung von Hohlgeschossen mit Concussions- oder Percussions-Zündern.

Nun sind aber die feindlichen Truppen im Gefechte selten ganz unbeweglich, im Gegentheile verändert sich die Entfernung zwischen ihnen und den sie beschiessenden Geschützen sehr oft, am häufigsten aber dann, wenn die beschossenen Truppen ohne Deckung sind, und das auf sie gerichtete Geschützfeuer anfängt, wirksam zu werden. In diesem Falle ist daher ein wiederholtes Einschiessen nothwendig, welches bei Anwendung von Hohlgeschossen mit Concussions- oder Percussions-Zündern in Folge der grossen Gleichförmigkeit der Schüsse aus gezogenen Rohren bald geschehen ist, bei den mit Zeitzündern versehenen Shrapnels aber wegen der immer neu zu ermittelnden Tempirung leicht so viel Zeit in Anspruch nimmt, dass der Feind inzwischen wieder einen neuen Stellungswechsel vollzogen haben kann.

Für Shrapnels mit Zeitzündern werden sich somit günstige Verhältnisse nur dann ergeben, wenn die feindlichen Truppen wegen ihrer grossen Anzahl, wegen des Zweckes, für welchen sie bestimmt sind, oder wegen der Beschaffenheit des Terrains keine bedeutenden Distanz-Veränderungen vornehmen können. In solchen Fällen zeigt sich der Shrapnelschuss mit Anwendung des Zeitzünders in seinem vollen Werthe und in einer Wirksamkeit, welche bei einem gut geleiteten Feuer, besonders bei Verwendung einer grösseren Geschützzahl, wahrhaft vernichtend werden muss.

Diese Wirkungsfähigkeit verdankt der Shrapnelschuss besonders der Bleikugel-Füllung des Geschosses, welche sich bei Anwendung des Zeitzünders nach der Explosion mit ungeschwächter Kraft gegen vorwärts und abwärts bewegt.

Aus der vorstehenden Betrachtung ergibt sich jedoch auch, dass an der auf specielle Fälle beschränkten Verwendbarkeit der Shrapnels bei dem Beschiessen von Truppen eigentlich nur der Zeitzünder schuld ist, und dass die Shrapnels bedeutend gewinnen müssten, wenn sie Concussions- oder Percussions-Zünder erhalten könnten, somit ein eben so schnelles Einschiessen wie die Hohlgeschosse gestatten würden. Dies ist nun leider nicht durchführbar,

denn das Princip des Shrapnelschusses erfordert die Explosion des Geschosses in einer gewissen Entfernung vor dem Ziele, es müsste daher das mit einem Concussions- oder Percussions-Zünder versehene Shrapnel so geschossen werden, dass es vor dem Ziele aufschlägt. Hierbei wäre es nun nicht zu vermeiden, dass die Bleikugeln durch den Aufschlag einen sehr nachtheiligen Verlust an Geschwindigkeit erleiden, und dass sie überdies bei der gewöhnlich kurz nach dem Aufschlage im aufsteigenden Aste erfolgenden Explosion zu hoch gegen aufwärts geschleudert werden.

Steht die zu beschiessende Truppe auf sehr weichem oder durchschnittenem Boden, so wäre ein so eingerichtetes Shrapnel als solches gar nicht, sondern nur wie ein gewöhnliches Hohlgeschoss zu verwenden, wobei aber die von einem Shrapnel zu fordernde grössere Wirkung nicht erlangt werden könnte.

Aus diesen Gründen ist die Beibehaltung des Zeitzünders bei den Shrapnels unbedingt nothwendig, doch kann dieser Zünder wegen der bei seinem Gebrauche auftretenden Schwierigkeiten nur als ein nothwendiges Uebel bezeichnet werden.

Wären die Shrapnels mit guten Doppelzündern versehen, so hätte man den Vortheil, dass diejenigen Shrapnels, welche wegen einer zu geringen Elevation des Rohres vor dem Objecte aufschlagen, nicht ersticken, sondern im Momente des Aufschlages zur Explosion gebracht werden, wodurch auch die Verbesserung der Richtung des Geschützes erleichtert würde. Die Wirkung solcher Schüsse wäre jedoch, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, nur dann bedeutend, wenn der Aufschlag sehr nahe vor dem Objecte erfolgt. Dagegen ist zu besorgen, dass der Beobachter bei dem feuernden Geschütze einen Schuss, bei welchem das Shrapnel in einem zu grossen Abstande vom Objecte, daher wirkungslos, im Aufschlage explodirt, für vollkommen gelungen ansieht, und dass mitunter auch die Richtigstellung der Elevation und der Tempirung in dem Bewusstsein, dass das Shrapnel doch explodiren werde, ganz unterlassen wird. Hierdurch könnte die Wirksamkeit des Shrapnelfeuers oft mehr beeinträchtigt werden, als es durch einige, wegen zu langer Tempirung oder zu niederer Elevation blind gegangene Shrapnels geschieht.

Es ist also von der Anwendung des Doppelzünders wohl eine Verminderung der blind gehenden Shrapnels, aber in den meisten

Fällen keine wesentliche Steigerung der eigentlichen Shrapnelwirkung zu erwarten.

Das Hohlgeschoss ist seiner Natur nach das kräftigste Mittel der Artillerie in allen jenen Fällen, wo es sich darum handelt, durch die Zerstörung oder Beseitigung fester Gegenstände, wie Mauern, Barrikaden u. dgl. den Feind zu delogiren oder den eigenen Truppen Bahn zu brechen.

Der Maximal-Effect kann hierbei nur erreicht werden, wenn der zu beschiessende Gegenstand an einer geeigneten Stelle getroffen wird, und das Geschoss kurz nach dem Einschlagen in einem Momente explodirt, in welchem die bei dem Eindringen entstandene Erschütterung die Vervollständigung der Beschädigungen noch erleichtert.

Diese Bedingungen sind durch die Anwendung gezogener Geschütze, aus welchen Hohlgeschosse mit gut eingerichteten Concussions- oder Percussions-Zündern geschossen werden, leicht zu erfüllen, und es tritt besonders in diesem Falle der grosse Fortschritt der Artillerie im Vergleiche mit jenen Zeiten, wo man sich noch ausschliesslich der glatten Geschütze bediente, grell hervor.

Es bedarf keiner detaillirten Erklärung, dass für das Beschiessen fester Gegenstände Hohlgeschosse mit Zeitzündern weit weniger geeignet sind, denn wenn schon die aus glatten Geschützen geschossenen, mit Zeitzündern versehenen Hohlgeschosse immer viele Versager ergaben, so ist bei dem Umstande, dass die Spitzgeschosse stets mit dem Zünder gegen vorwärts in das getroffene Object eindringen, auf ein Explodiren der mit Zeitzündern versehenen Spitzhohlgeschosse erfahrungsgemäss fast gar nicht zu rechnen.

Bei dem Beschiessen fester Gegenstände kann daher die Anwendung von Doppelzündern keine Vortheile gewähren, welche nicht auch durch einfache Concussions- oder Percussions-Zünder erlangt werden könnten.

Es erübrigt nun noch, jene Verhältnisse, welche sich bei der Verwendung von Hohlgeschossen zum Beschiessen von Truppen ergeben, genauer zu prüfen.

Aus den über den Shrapnelschuss gemachten Bemerkungen geht hervor, dass Hohlgeschosse mit Concussions- oder Percussions-Zündern bei der Beschiessung von sich bewegenden Truppen sehr vortheilhaft, man kann wohl sagen, unentbehrlich sind, weil nur

diese Geschosse ein rasches Einschiessen gestatten *). Dabei sind sie besonders dann, wenn Truppen-Colonnen direct getroffen werden, erfahrungsgemäss von grosser physischer und moralischer Wirkung, weil bei der nach dem Durchschlagen der ersten Glieder erfolgenden Explosion die Sprengstücke kartätschenartig umhergeschleudert werden. Ist der Boden vor dem Objecte fest und ziemlich eben, so sind auch die etwas zu kurz gehenden Geschosse durch die nach der Explosion gegen vorwärts fliegenden Sprengstücke noch wirksam. Ist der Boden jedoch weich oder uneben, so sind die zu kurz gehenden Schüsse gewöhnlich wirkungslos, weil die Sprengstücke grösstentheils im Boden stecken bleiben.

Der letzterwähnte Umstand führt zu der Frage, ob es nicht vortheilhafter wäre, auch bei den Hohlgeschossen den Zeitzünder anzuwenden, um durch das Explodiren des Geschosses in der Luft das Verschlagen der Sprengstücke zu verhindern, und dem Fluge der letzteren überdies eine günstigere Richtung zu geben, nämlich gegen abwärts, statt gegen aufwärts, wie dies bei den im Aufschlage explodirenden Geschossen gewöhnlich vorkommt.

Ist die Schussdistanz grösser als 1200 Schritt, oder bewegt sich die zu beschiessende Truppe in der Richtung der Schusslinie, so würde es, dem bei der Besprechung des Shrapnelschusses Gesagten zufolge, sehr schwierig sein, bei jedem Schusse, oder wenigstens bei der Mehrzahl der Schüsse, nebst der genau entsprechenden Richtung des Geschützes auch ein angemessenes Spreng-Intervalle zu erhalten, daher in solchen Fällen Hohlgeschosse mit Concussions- oder Percussions-Zündern unbedingt vorzuziehen wären, um so mehr, als bei diesen Geschossen die Aufschläge und somit auch die erreichten Distanzen durch die bei der Explosion aufsteigende Rauchwolke deutlich markirt werden, daher auch die für das directe Treffen des Zieles nöthigen Correcturen der Richtung leicht und schnell bewirkt werden können.

Anders ist es jedoch bei dem Schiessen auf geringere Entfernungen und gegen Truppen, welche ihre Stellung gar nicht oder in der Richtung der Schusslinie nur langsam verändern. In diesem

---

*) Vollgeschosse, Büchsenkartätschen und Brandgeschosse können hier selbstverständlich nicht in Betracht kommen, weil sie nur unter besonderen Verhältnissen eine zweckmässige Verwendung finden.

Falle ist der Zeitzünder vollkommen an seinem Platze. Damit hierbei jedoch die grösste Wirkung erzielt werde, muss der Zeitzünder auch mit dem wirkungsfähigsten Geschosse verbunden sein. **Gegen Truppen ist dieses Geschoss aber das Shrapnel.** Durch dieses, welches immer anwendbar ist, wenn ein mit einem Zeitzünder versehenes Hohlgeschoss benützt werden kann, wird die mörderische Wirkung des letzteren weit übertroffen, denn dem Hohlgeschosse fehlen die Bleikugeln, und dessen starke Sprengladung schleudert überdies die Sprengstücke mehr seitwärts als vorwärts, daher von denselben nur bei sehr kleinen Spreng-Intervallen, welche aber auf keiner Distanz mit einiger Sicherheit, sondern nur zufällig erhalten werden können, ein nennenswerther Effect gegen Truppen zu erwarten wäre.

Es lässt sich hierauf allerdings einwenden, dass der Wirkungsbereich der Shrapnels sich nur bis auf die Entfernung von höchstens 2400 Schritt erstreckt; es muss jedoch bemerkt werden, dass auf noch grösseren Entfernungen die Action des Zeitzünders nicht mehr mit der nöthigen Genauigkeit geregelt werden kann, denn nebst der zunehmenden Schwierigkeit, die Spreng-Intervallen zu beurtheilen, wachsen auch die Variationen der Sprenghöhen in Folge der grösseren Streuungen der Geschossbahnen derart, dass gelungene Schüsse höchstens zufällig vorkommen.

Weiter liesse sich noch entgegnen, dass die Sprengladung der Hohlgeschosse so weit vermindert werden könnte, dass sie den Sprengstücken in den von der Flugbahn abweichenden Richtungen nur eine geringe Geschwindigkeit ertheilt, dieselben daher mehr der vorwärts treibenden Kraft der Geschossbewegung folgen müssen; dass sich somit auch bei grösseren Intervallen noch eine genügende Wirkung erwarten liesse.

Es ist allerdings wahrscheinlich, dass in diesem Falle die Verminderung der Sprengladung vortheilhaft wäre, doch würde bei einer solchen Füllung die Sprengkraft der Hohlgeschosse auch dann sehr gering ausfallen, wenn sie zur Erreichung des Zweckes möglichst gross sein muss, wie dies bei dem Beschiessen fester Objecte erforderlich ist.

Aus diesem Umstande würde die Nothwendigkeit resultiren, für das Beschiessen fester Objecte eine eigene Gattung Hohlgeschosse mit grösserer Sprengladung mitzuführen, und nachdem diese

Geschosse aus den bereits angeführten Gründen nur mit Concussions- oder Percussions-Zündern versehen sein können, wären dann statt Einer Gattung Hohlgeschosse deren zwei erforderlich. Aus einer solchen Einrichtung würde nur eine sehr nachtheilige Complication des Artillerie-Materials ohne irgend einen Vortheil erwachsen, denn das Hohlgeschoss mit Zeitzünder und verminderter Sprengladung ist eigentlich nichts Anderes als ein Shrapnel ohne Bleikugeln und es kann wohl nicht bezweifelt werden, dass ein gut construirtes Shrapnel mit Bleikugeln bedeutend besser ist.

Auf den Umstand, dass die Zeitzünder bei ihrer dermaligen Einrichtung auf grosse Entfernungen wegen ihrer zu kurzen Brenndauer nicht verwendbar sind, wurde hier kein Gewicht gelegt, weil sich die Brenndauer, wenn auch mit wesentlichen Nachtheilen, durch die Beigabe einer zweiten Satzscheibe (wie bei dem Breithaupt'schen Etagen-Zünder) vielleicht vergrössern liesse, hauptsächlich aber deshalb, weil bei einer rationellen Verwendung der Feld-Artillerie das Schiessen auf Entfernungen über 2500 Schritt nur ausnahmsweise vorkommen darf.

Fasst man alles Dasjenige zusammen, was über die Hohlgeschosse bisher gesagt wurde, und berücksichtigt man, dass dies sowohl für das Schiessen, als für das Werfen gilt, so ergibt sich für die genannte Geschossgattung die Nothwendigkeit eines Concussions- oder Percussions-Zünders, dagegen die vollständige Entbehrlichkeit eines Zeitzünders. Aus diesem Grunde ist auch von der Einführung eines Doppelzünders für die Hohlgeschosse der gezogenen Kanonen kein Vortheil zu erwarten.

Es ist übrigens höchst wahrscheinlich, dass jeder Doppelzünder auch nahezu doppelt so kostspielig sein wird, als ein einfacher Zünder; hierdurch wird auch der Vortheil, dass für Hohlgeschosse und Shrapnels nur Eine Zündergattung erforderlich ist, sehr geschmälert, um so mehr, als dieser Vortheil erst nach dem gänzlichen Verbrauche der bestehenden Geschosse fühlbar werden kann, in der langen Uebergangsperiode bis dahin aber nur eine neue bedeutende Complication der Munition entstehen würde.

Immerhin ist jedoch ein Fall denkbar, in welchem die Einführung eines Doppelzünders nicht nur wünschenswerth, sondern geradezu geboten erschiene. Dieser Fall würde dann eintreten, wenn ein Universalgeschoss zur Anwendung gelangen sollte, wie es

z. B. der Hauptsache nach das englische Segment-Geschoss ist. Dieses hat die Bestimmung, die Wirkungsart des Hohlgeschosses, des Shrapnels und der Büchsenkartätsche in sich zu vereinigen, um nach Bedarf in einer oder der anderen Weise verwendet werden zu können. Diese Vielseitigkeit bedingt, dem oben Gesagten zufolge, einen Zünder, welcher das Geschoss sowohl in der Luft, als auch im Aufschlage zur Explosion zu bringen gestattet. Von diesem Gesichtspunkte aus wäre das Streben nach einem entsprechenden Doppelzünder vollkommen gerechtfertigt.

Es liegt ausserhalb der Grenzen dieses Aufsatzes, die Vor- und Nachtheile der bisher bekannt gewordenen Universalgeschosse eingehend zu besprechen; nur so viel sei hier erwähnt, dass das Streben nach der möglichsten Einfachheit, besonders mit Rücksicht auf die dermalen überall bestehende Vielfältigkeit des Artillerie-Materials, auf den Dank eines jeden Artilleristen Anspruch hat, dass es aber kaum gelingen dürfte, den sehr verschiedenen Forderungen, welche an die modernen Artillerie-Geschosse gestellt werden müssen, mit einer einzigen Geschossgattung gerecht zu werden, abgesehen davon, dass dies jedenfalls nicht ohne eine bedeutende Erhöhung der Kosten und des Gewichtes der Munition geschehen könnte.

Die kräftige Sprengwirkung, welche das Hohlgeschoss in mitunter sehr festen Objecten auszuüben hat, bedingt nebst einer grossen Sprengladung auch eine gewisse Widerstandsfähigkeit des Geschosses, daher eine nicht unbedeutende Wandstärke desselben; es bleibt somit für eine Bleikugel-Füllung wenig oder gar kein Raum übrig, und doch ist eine grosse Anzahl Bleikugeln für eine entsprechende Shrapnelwirkung unerlässlich; die letztere macht also wieder eine geringere Pulverfüllung und eine möglichst geringe Wandstärke erforderlich. Hieraus folgt, dass mindestens Eine dieser beiden Wirkungen mangelhafter sein muss, als jene der eigens für den betreffenden Zweck construirten Hohlgeschosse und Shrapnels.

Die Büchsenkartätschen können durch eine shrapnelartige Einrichtung, wie sie die Universalgeschosse besitzen müssen, nicht ersetzt werden, weil ein im Jahre 1867 in Wien ausgeführter Schiessversuch gezeigt hat, dass von 6 auf Null und von 2 auf 50 Schritt tempirten Shrapnels je Eines im Rohre explodirte und dieses erheblich beschädigte. Dieses Resultat ist durchaus nicht so

befremdend, als es auf den ersten Blick scheinen könnte, denn es ist zu bedenken, dass die Flugzeit des Geschosses auf die Entfernung von 50 Schritt nur 0·1 Secunden beträgt, und dass selbst die besten Zünder, sie mögen was immer für eine Construction besitzen, doch auch nur unvollkommenes Menschenwerk sind.

Im Aufschlage explodirende Geschosse können als Ersatz für Büchsenkartätschen ebenfalls nicht verwendet werden, weil solche Geschosse nur auf ebenem und festem Boden, und nur dann eine entsprechende Wirkung äussern können, wenn der Aufschlag nahe vor dem Objecte erfolgt, wozu aber eine genaue Richtung des Geschützes nöthig ist, auf welche unter den das Kartätschenfeuer begleitenden Umständen wohl nicht gerechnet werden kann.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass die Frage, wie die Zünder der Geschosse für gezogene Mörser am zweckmässigsten einzurichten seien, vorläufig noch eine offene ist, und dass erst nach Gewinnung ausgedehnterer Erfahrungen ein bestimmtes Urtheil über die Verwendbarkeit der Doppelzünder bei diesen Geschossen ausgesprochen werden kann.

Die Genie-Truppe im Brucker Lager 1869.

Nach amtlichen Quellen bearbeitet

von

Heinrich Täuber,
Oberlieutenant im Genie-Regimente Kaiser Franz Joseph Nr. 1.

Das Organisations-Statut der Genie-Truppe vom Jahre 1869 enthält die grundsätzliche Bestimmung, dass im Kriege jeder Truppen-Division eine Genie-Compagnie, der Armee-Reserve mindestens ein Genie-Bataillon zuzuweisen sei.

Damit ist von Seite der obersten Armee-Behörden die Nothwendigkeit der Vermehrung technischer Militär-Kräfte in der unzweideutigsten und wohlthätigsten Weise ausgesprochen worden. Der Erklärungs-Grund dafür lässt sich vielleicht in dem Umstande finden, dass im Jahre 1866 die sieben Armee-Corps starke Nord-Armee nur mit einem Genie-Bataillon bedacht werden konnte, weil die Festungs-Besatzungen die überwiegende Mehrheit der Feld-Abtheilungen dieser Truppe absorbirt hatten.

Die jüngste Reorganisation hat diesem Uebelstande abgeholfen; die Feld-Abtheilungen werden in einem künftigen Kriege vollzählig auf dem Schlachtfelde erscheinen und mit vervielfältigten Kräften an die Lösung jener bedeutsamen Aufgaben gehen, welche die herrschenden und richtigen tactischen Grundsätze an sie stellen werden.

Was aber im Kriege durchgeführt werden soll, das will im Frieden geübt sein. Um also den Truppen die künstliche Verstärkung der Gefechtsfelder in einem deutlicheren Bilde vor Augen zu führen, als es früher geschehen war, dann um die Genie-Truppe zur erhöhten Mitwirkung im Gefechte besser vorzubereiten, beorderte das Reichs-Kriegsministerium zu den von zwei Armee-Divisionen durch-

geführten Truppen-Uebungen der letzten Lagerperiode, in welche die grossen Manöver fallen, zwei Genie-Compagnien nebst zwei Pionnier-Compagnien, das Doppelte der früher üblichen Zahl. Im Sinne der genannten organischen Bestimmungen wurde auch für die Truppen im Lager ein Corps-Genie-Chef ernannt und verwendet.

Die technischen Verrichtungen der beiden Genie-Compagnien waren vierfacher Natur; sie bestanden:

I. In Arbeiten zur Herrichtung, Instandhaltung und zum Abbruche des Lagers,

II. in Ausführung von Befestigungen auf dem Lagerterrain,

III. in der Mitwirkung bei Manövern, und

IV. in verschiedenen zufälligen technischen Verrichtungen.

Ad I. Die Herrichtung des Lagers erfolgte durch die technischen Truppen nach Weisung des Lager-Platz-Commando's in der Zeit vom 25. Juli bis 5. August.

In technischer Beziehung geben diese 12 Tage andauernder Arbeiten zu keiner Bemerkung Anlass, und es genügt füglich deren blosse Erwähnung, da nennenswerthe neue Einrichtungen nicht getroffen wurden.

Zur Instandhaltung des Lagers stellten die beiden Genie-Compagnien weiterhin während der Waffen-Uebungen nur ein Arbeiter-Detachement von durchschnittlich 2 Unterofficieren und 16 Mann bei.

Vom 31. August bis inclusive 9. September jedoch, nachdem die übrigen Truppen das Lager bereits verlassen hatten, ward dieses Arbeiter-Detachement auf die Stärke von 2 Officieren, 10 Unterofficieren und 100 Sapeurs gebracht und zum Abbrechen des Lagers verwendet.

Auch hiebei sind technische Details nicht hervorzuheben.

Ad II. Die auf dem Lagerterrain theils ausgeführten, theils begonnenen Befestigungs-Arbeiten haben einen doppelten Zweck.

Sie deuten eine Verschanzung des Lagers an, wie sie zur Sicherung der lagernden Truppe erspriesslicherweise gegen einen eventuellen Gegner auszuführen wäre, dann sollen sie aber auch — wozu die wenigsten Garnisonen Gelegenheit bieten — den Soldaten fortificatorische Objecte zur Anschauung bringen und während der ersten Lagerperioden für die Detail-Ausbildung in der Besetzung, Vertheidigung, sowie im Angriffe solcher Oertlichkeiten dienen.

Für die Verschanzung des Lagers waren die Terrain-Verhältnisse massgebend.

Das Lager lehnt sich im Süden an die Abhänge des Spittelberges, den Spital- und Pirtscher-Wald. Die Nordgrenze wird durch den Leitha-Canal gebildet, der übrigens vom Spittelberge beherrscht ist; letzteres gilt auch grossentheils bezüglich der im Uebrigen mehr zugänglichen Ost- und Westgrenzen.

Auf die Verstärkung der Westgrenze wurde vor Allem Bedacht genommen.

In der südwestlichen Ecke des Lager-Terrains mündet der Poli-Graben ein, welcher — vom Lager durch den Spittelberg getrennt, an dessen südwestlichen Abfällen er liegt — einem Gegner in solange ein vorzügliches Annäherungsmittel bieten könnte, als die Westgrenze bloss frontal vertheidigt wird.

Der ganze Poli-Graben kann aber von einer Anhöhe nordöstlich des Bäcker-Kreuzes sehr gut enfilirt werden, welche sich somit nach der Terrain-Formation auf den ersten Blick als zur Befestigung besonders geeignet darstellt.

Die vollständige Ausnützung der günstigen Bodengestaltung wurde zwar durch den Umstand vereitelt, dass die Grenze des ärarischen Grundes, auf dem allein die Anlage einer Befestigung möglich war, nicht so weit reichte, als vorzugehen erwünscht gewesen wäre; jedoch erlangte man durch dichtes Anrücken an diese Grenze — wenn auch nicht die günstigsten Bestreichungs- und Ueberhöhungs-Verhältnisse — immerhin eine vortheilhafte Position.

Auf diesem vom mit der Oberleitung des Lagers betrauten Feldzeugmeister Baron Maroičić persönlich bestimmten Punkte erbauten die Genie-Compagnien, unterstützt von den Pionnieren, eine Normal-Feldschanze für 1½ Compagnien und 4 Geschütze und zwar von jener Construction, welche seit dem Frühjahre 1869 nach Vorschrift des Reichs-Kriegsministeriums von der Genie-Truppe geübt wird.

Die Ausführung war eine äusserst mühsame. Nach Entfernung der oberen, durchschnittlich nur 12 bis 18 Zoll mächtigen Erdschichte traf man auf der einen Seite Steinplatten, auf der anderen Felsblöcke, welche, bis zur Grösse von 18 Cubikfuss und dem beiläufigen Gewichte von 22 Centnern vorkommend, erst zertrümmert werden mussten, bevor sie gehoben werden konnten.

Die Gesammt-Aushebung (der Kehlschluss unterblieb und wurde für das nächste Lager vorbehalten) betrug 35856 Cubikfuss und erforderte 5962 Arbeiterstunden, wonach sich für diese im höchsten Grade ungünstige Bodengattung eine durchschnittliche Leistung von 6 Cubikfuss Aushebung pr. Mann und Stunde ergibt.

Hiebei darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Schanze vom Lager der Genie-Compagnien 1 Marschstunde entfernt lag und dass dieselben Arbeiter, welche Vormittags an der Schanze gearbeitet, des Nachmittags regelmässig zu Batteriebauten auf dem Spittelberge verwendet wurden.

Später erhielt die steinige Brustwehre der Schanze an den feindwärts gekehrten Böschungen eine Decklage guter Erde, welche aus der Nähe zugeführt wurde.

Wird der dem Poligraben zugekehrte Saum des Spitalwaldes durch Verhaue verstärkt und werden an passender Stelle noch Jägergräben eingeschoben, so erlangt die Westfront des Lagers durch die besprochenen Anlagen im Vereine mit dem auf dieser Seite befindlichen kleinen Steinbruche und dem theilweise sumpfigen Lagergrenzgraben eine bemerkenswerthe Widerstandsfähigkeit.

Die eben angedeutete Vervollständigung musste für das Jahr 1870 aufgespart werden.

Die anderen Fronten wurden nicht in gleicher Weise directe verstärkt, wie die Westseite; hiezu mangelten in der kurz bemessenen Zeit die Arbeitskräfte.

Zur Befestigung der Nordseite beantragte der Corps-Genie-Chef für die Folge die Anlage einer geschlossenen Traversen-Batterie auf dem linken Ufer des Leitha-Canales zwischen den beiden Strassenbrücken zur Bestreichung des Vorterrains, dann auf dem rechten Ufer des Leitha-Canales die Erbauung eines Werkes und einer Flügelbatterie westlich der Strassenbrücken auf dem Terrain des Zeltenlagers.

Diese Befestigungen sollen hauptsächlich für den Anschauungs-Unterricht und für die Uebung des Angriffes und der Vertheidigung benützt werden, wozu sie sich darum besonders eignen, weil sie unmittelbar am Wege liegen, der täglich und oft zu wiederholten Malen von den Truppen passirt wird.

Wie schon erwähnt, beherrscht der Spittelberg nahezu das ganze Lagerterrain, die Errichtung fester Geschützstellungen auf demselben durfte daher nicht unterbleiben.

Dadurch wird auch ein Schutz des Lagers nach Osten repräsentirt, obwohl zur sicheren Behauptung gegen östliche Angriffe die fortificatorische Besetzung des Gaisberges, vielleicht auch des etwas vorgeschobenen minder hohen Ungerberges nothwendig wäre. Diese beiden Anhöhen liegen jedoch ausserhalb des Lager-Rayons auf nicht ärarischem Grunde, Befestigungen daselbst können daher bloss angedeutet werden.

Die auf dem Spittelberge ausgeführten Arbeiten bestehen aus 3 Batterien, theils mit Traversen, theils ohne solche, dann aus einem Systeme von Jägergräben zur Verbindung dieser Batterien und zur Bestreichung jener Abhänge, welche in deren todtem Raume liegen.

Auch diese Batterien mussten theilweise in einem ebenso ungünstigen Terrain gearbeitet werden, wie die Normalschanze; eine 4. Batterie wurde sogar alsbald nach dem Beginne der Arbeit aufgegeben, weil man schon wenige Zolle unter der Oberfläche auf nackten Felsen stiess.

Nebst den bei Besprechung der West- und Nord-Front erwähnten, einer späteren Herstellung vorbehaltenen Befestigungen beantragte der Corps-Genie-Chef noch die Reconstruction weiterer 2 Batterien und einer grossen Schanze auf dem Spittelberge, welche durch das bestandene Sapeur-Corps als Uebungsarbeiten ausgeführt, heute noch — obschon stark verfallen — bestehen.

Ad III. Die Mitwirkung bei den Truppen-Manövern bildet schon darum den beiweitem wichtigsten Theil der Thätigkeit der Genie-Truppe im Lager, weil einer solchen früher nicht vorgekommenen Theilnahme in der Eigenschaft als technische Truppe erst Bahn gebrochen ward.

Obgleich in dieser Lagerperiode 16 grosse Truppenübungen vorkamen, wirkten die Genie-Compagnien dennoch bloss bei 6 derselben mit; denn die früher besprochenen Arbeiten, wie auch das Einräumen der bei einem Manöver aufgeworfenen Deckungen — manchmal erst am Tage nach dem Manöver thunlich — schränkten die Zahl der disponiblen Tage sehr fühlbar ein.

Je nachdem die Genie-Compagnien beim Angreifer oder beim Vertheidiger eingetheilt waren, gelangten ihre Arbeiten weniger oder mehr zur Geltung und es können demzufolge die 6 Manövers in zwei, den praktischen Erfolgen nach wesentlich verschiedene, Gruppen geschieden werden.

Es liegt in der Natur der Sache, dass die Genietruppe besonders bei Friedensübungen dem Angreifer ihre Nützlichkeit schwerer erweisen kann, als dem Vertheidiger. Während dieser Terrain festhalten will, also eine hauptsächlich stationäre Tendenz hat und darin ganz wohl durch Befestigungen unterstützt werden kann, befindet sich der erstere in steter Bewegung, jede genommene Position ist ihm bloss eine Etape für die nächste, sein Streben nach Vorwärts waltet jeder Zeit vor und lässt ihm die Festhaltung von Zwischen-Punkten auf seinem Angriffs-Wege nicht als besonders schätzenswerth erscheinen. Der Angreifer vertheilt sich auf grösserem Raume, die Deckungen können nur dünn gesäet werden, ihr Vorhandensein wird darum weniger intensiv wahrgenommen. Kaum besetzt werden sie beim Manöver auch schon verlassen und liegen nun — ein todtes Capital — im Rücken des Angreifers ohne weiteren Werth für Freund und Feind.

Gewisse den technischen Truppen des Angreifers zukommende Verrichtungen, wodurch jene ihre Wirksamkeit in wohlthätiger Weise fühlbar zu machen im Stande sind, können im Frieden gar nicht geübt werden, so die Herstellung zerstörter Communicationen, die rasche Vertheidigungs - Instandsetzung von Gehöften, Ortschaften etc.

Wohl wird im Ernstfalle auch der Angreifer aus zahlreichen technischen Truppen auf dem Gefechtsfelde grossen Vortheil ziehen können, vornehmlich wenn ihm ein hartnäckiger Vertheidiger aus wohlgedeckten Feuerschlünden zeitweise ein energisches Halt entgegendonnert und ihn so zwingt, die eigene — besonders artilleristische — Ueberlegenheit zur vollen Entfaltung zu bringen.

Anders beim Friedens-Manöver.

Hier haben Supposition und Kräftevertheilung das Loos jeder Partei so ziemlich im Voraus entschieden, hier gelten tausend Rücksichten, die im Kriege entfallen, hier drängen sich die Ereignisse in engem Rahmen und kurzer Frist zusammen.

„Hin- und Rückmarsch brauchen schon viel Zeit und nun sollen in sechs Stunden mannigfaltige Gefechtsmomente durchgeführt werden, die im Kriege vielleicht mehr als einen heissen Tag ausfüllen würden", sagt ebenso kurz als bezeichnend Feldzeugmeister Baron Maroičić in seiner Relation über die Resultate der grossen Waffenübungen und beweist uns hiemit, dass bei Instructions-Manövern, die ja nicht der Truppen-Detail-Ausbildung zu dienen haben, eine gewisse Hast nie zu vermeiden sein wird.

Wenn die Friedensübungen also nie die Zeitverhältnisse des Krieges getreu wiederspiegeln und kaum je die richtige Raum- und Terrain-Benützung zulassen werden, so ist es schwer denkbar, dass die Genie-Truppe hier zu jener ergiebigen Leistung gelange, die bei mehr Zeit möglich wäre. Denn Arbeit fordert Zeit und nur in wenigen Fällen könnte diese durch eine bedeutende Kräftevermehrung compensirt werden. Dass eine solche Vermehrung der Arbeiterzahl eintreten könne, ist aber beinahe ebenso unwahrscheinlich, als ein kriegsgemässer Zeitaufwand bei den Manövern.

Weit dankbarer gestaltet sich die Rolle, welche die technischen Truppen beim Vertheidiger spielen. Dieser kennt die Stellung, in der er sich schlagen will, im Voraus und kann sie auch im Voraus befestigen lassen; er besetzt sie und hält sie mit viel grösserer Zähigkeit als der vordrängende Angreifer die eigenen Positionen.

In dem vielfachen Nutzen, den die Arbeiten der technischen Truppen der Defensive zu allen Zeiten gewähren, liegt daher Grund genug, diese Truppen in dem Bereiche ihrer erweiterten Wirksamkeit in ausgiebigster Weise zu gebrauchen.

Hier sollen nun — abweichend von der chronologischen Reihenfolge der Ausführung — zuerst jene drei Manöver besprochen werden, bei welchen die technischen Truppen dem Angreifer zur Verfügung standen, und sodann jene, in denen sie dem Vertheidiger dienten.

Manöver bei Wilfleinsdorf am 6. August.

Die Supposition lautete:

Oestliche Partei:

Eine Truppen-Division wurde am 5. August in einem Gefechte bei Schwadorf zum Rückzuge über Wilfleinsdorf gezwungen, setzt nach Verlust dieses Ortes ihre Bewegung auf Neusiedl fort und lässt

ihre Nachhut zur Beobachtung des Feindes, der bereits auf dem rechten Leitha-Ufer festen Fuss gefasst hat, beim Bücker-Kreuze zurück.

In der Nacht stösst in Neusiedl eine zweite Truppen-Division zu ihr, und dieses nunmehr vereinte Armee-Corps des General-Majors Prinzen Würtemberg bekömmt hierauf den Befehl, mit Tagesanbruch die Höhen zwischen Neusiedl und Wilfleinsdorf wieder zu gewinnen und die Entwicklung des Feindes auf dem rechten Leitha-Ufer nach Möglichkeit zu erschweren.

Allfällige Rückzugslinie gegen Neusiedl.

Stärke: 24 Bataillone,
6 Escadronen und
36 Geschütze.

Westliche Partei:

Ein Armee-Corps, Feldzeugmeister Baron Maroičić, hat am 5. August einen schwächeren Gegner in einem Gefechte bei Schwadorf zum Rückzuge über Wilfleinsdorf genöthigt, am Abende diesen Ort und die Brücke erobert und mit seinen Vortruppen am jenseitigen Ufer längs des südlichsten Leitha-Armes festen Fuss gefasst.

Es erhält hierauf den Befehl, die Vorbereitungen zum raschen Uebergange noch im Laufe der Nacht zu treffen, bei Tagesanbruch überzugehen und sich in den Besitz des Defilé's zwischen dem Spittel- und dem Schiefer-Berge zu setzen.

Allfällige Rückzugslinie gegen Wilfleinsdorf oder Sarasdorf.

Stärke: 28 Bataillone,
18 Escadronen,
60 Geschütze,
4 technische Compagnien.

Signal-Abtheilung (60 Mann).

Die beiden Genie-Compagnien markirten hier die Anlage eines Repli-Brückenkopfes bei Wilfleinsdorf, um die stabile Brücke und die errichtete Noth-Bockbrücke über den Leitha-Canal zu decken und dem Armee-Corps den Rückzug über die Leitha zu sichern, falls es zurückgedrängt werden sollte.

Die Pionnier-Compagnien waren mit der Errichtung und späteren Abtragung der erwähnten Nothbrücke über den Leitha-Canal und einer gleichen über den Leitha-Fluss beschäftigt.

Auf ausdrücklichen Befehl durfte in diesem Terrain nicht geschanzt werden, die Werke des Brückenkopfes wurden nur durch Latten-Profile markirt.

Der disponible Arbeiterstand betrug 141 Mann.

Um sich den Kriegsverhältnissen mehr anzunähern, rechnete man hier — wo die Erdarbeit ohnehin nicht ausgeführt werden durfte — ähnlich wie die Infanterie zur Erzielung längerer Feuerlinien durchwegs die eingliedrige Aufstellung annahm, jeden Arbeiter für zwei. Mit Berücksichtigung der später erwähnten Abcommandirung waren sonach $282 - \frac{282}{8} = 247$ Arbeiter verfügbar.

Die Arbeit begann um $^1/_2$6 Uhr Morgens und sollte bis $^1/_2$8 Uhr beendet sein; man konnte sonach über 494 Arbeiterstunden verfügen.

Der Aussteckung wurden nun die auf dem Kremser Uebungsplatze gewonnenen Resultate zu Grunde gelegt, wornach die Traversen-Batterie für jedes Geschütz 22, die einfache Batterie-Deckung für jede Current-Klafter 3 und die Jägergräben für 8 Current-Klafter 3 Arbeiterstunden erfordern.

Ausgesteckt wurden demnach:

2 Traversen-Batterien für je 4 Geschütze,

einfache Geschützdeckungen für 12 Kanonen — 96 Schritte lang,

Jägergräben für liegende Schützen in einer Ausdehnung von 100 Schritten, und

solche für sitzende Schützen in einer Länge von 860 Schritten.

Alle diese Befestigungen hätten nach obiger Berechnungsweise bloss 435 Arbeiterstunden benöthigt, also 12 Percent weniger, als verfügbar waren.

Bodengattung: Leicht zu bearbeitender Acker- und Wiesenboden.

Ein Zug der 15. Compagnie hatte den Auftrag erhalten, sämmtliche Brücken über den Leitha-Canal und wo möglich auch jene über den Leitha-Fluss unterhalb Wilfleinsdorf bis zum Fasangarten in Bruck zu demoliren, wodurch jede Umgehung des Rückhalts-Brückenkopfes seitens des Gegners verhindert werden sollte.

Eine nach dem Manöver vorgelegte Relation berichtete über jene Massregeln, welche im Ernstfalle bezüglich der Zerstörung der

bezeichneten Uebergänge — 2 Eisenbahnbrücken, 8 Strassenbrücken und 3 Gehstege — ergriffen worden wären.

Das Manöver bewegte sich durch den Rum- und den Spital-Wald gegen den Teufelsjoch-Steinbruch und endete in jener Gegend, ohne dass die Truppen zum Brückenkopfe zurückgekommen wären.

Manöver bei Sarasdorf am 26. August,

in Gegenwart Seiner Majestät des Kaisers.

Hiefür wurde nachfolgende Supposition ausgegeben:

Südliche Partei:

Ein Heerestheil, der von der Donau aus der Linie Fischamend-Petronell hinter die Leitha gewichen und dem der Rückzug auf Neusiedl angewiesen ist, hält Bruck und die Leitha von da bis Rohrau stark, hingegen das Leitha-Gebirge von Bruck bis Sommerein nur mit der Division des Feldmarschall-Lieutenants Baron Philippović besetzt, welche das rechte Ufer des Canals mit schwachen Vortruppen beobachtet, nachdem sie die Brücke bei Wilfleinsdorf gründlich zerstört hat. Sie hat den Befehl, sich mit aller Anstrengung in dem Besitze ihrer Stellung zu erhalten, das Debouchiren des Feindes auf das rechte Ufer, sowie seine weitere Vorrückung zu vereiteln. Die Rückzugslinie geht nach Neusiedl.

Es wird angenommen, dass es dem Feinde gelungen sei, die Vorposten an einem Punkte der Leitha Nachts zu überfallen und vom Ufer zu vertreiben.

Stärke: 12 Bataillone,
6 Escadronen,
36 Geschütze.

Nördliche Partei:

Eine Armee, welche bei Ellend und Croatisch-Haslau auf das rechte Ufer der Donau übergegangen ist, beabsichtiget, ihren über Wilfleinsdorf und Bruck gegen Neusiedl zurückweichenden Feind an der Leitha einzuholen und ihn anzugreifen, wenn er in den Defiléen dieses Flusses und des Leitha-Gebirges verwickelt ist.

Das Armee-Corps des Feldzeugmeisters Baron Maroičić hat — auf dem rechten Flügel der Armee vorrückend — am Abende des 25. die Höhen zu beiden Seiten des Gabler Kreuzes erreicht und seine Vortruppen bis an die Leitha zwischen Trautmannsdorf und Wilfleins-

dorf vorgeschoben, welche im Laufe der Nacht melden, dass der Feind die Brücken im letzteren Orte gründlich zerstört habe und das rechte Canal-Ufer nur mit schwachen Vortruppen zu beobachten scheine.

Später bringt man noch in Erfahrung, dass Bruck und die Leitha von da bis Rohrau stark besetzt sei, das Leitha-Gebirge zwischen Bruck und Sommerein hingegen nur von einer Armee-Division gehalten werde.

In Folge dieser Nachrichten wird dem Feldzeugmeister Baron Maroičić der Befehl ertheilt, noch in der Nacht zum 26. bei Wilfleinsdorf oder Sarasdorf eine Brücke zu schlagen, sodann die Leitha noch vor Tagesanbruch zu überschreiten, sich der jenseitigen Höhen zu bemächtigen und noch am selben Tage auf dem Plateau Neusiedl-Parndorf mit dem Centrum der Armee in Verbindung zu treten, welches gleichzeitig den Uebergang bei Bruck forcirt.

Eventueller Rückzug auf Wilfleinsdorf oder Sarasdorf.

Stärke: 26 Bataillone,
18 Escadronen,
60 Geschütze,
4 technische Compagnien,
Signal-Abtheilung.

Die hier angelegten Befestigungen bildeten wieder einen Repli-Brückenkopf zum Schutze der südlich von Sarasdorf errichteten beiden Nothbrücken über den Leitha-Fluss und Leitha-Canal für den Fall, dass der Angreifer genöthigt würde, vom rechten auf das linke Ufer zurückzugehen.

Die einzelnen Werke dieses Brückenkopfes wurden theils wirklich erbaut, theils wieder bloss durch Lattenprofile markirt. Vorhandene Gräben, theilweise vertieft oder ergänzt vorausgesetzt, bildeten die Verbindung der Batterien.

Von dem verfügbaren Arbeiterstande von 153 Mann wurden 21 zum Aufstellen der Profile, die übrigen beim Baue der Erdwerke verwendet. Die Arbeit begann um $^1/_4$6 Uhr Früh. Zur wirklichen Ausführung gelangten:

1 Traversen-Batterie für 6 Geschütze mit 30' Geschützmittel,

Jägergräben für sitzende Schützen in einer Länge von 400 Schritten.

Bodengattung: Bis auf 1' Tiefe leicht, dann schwer zu bearbeitende Ackererde.

Die Batterie ist in 1¾ Stunden, sodann sind die Jägergräben in ½ Stunde ausgeführt worden, die Arbeit war also um ¼8 Uhr beendet, zu welcher Zeit das Armee-Corps aus dem Brückenkopfe debouchirte, wobei die Traversen-Batterie zur Besetzung gelangte.

Markirt wurden:

Einfache Batterie-Deckungen für 22 Geschütze, 176 Schritte lang,

Jägergräben, 50 Schritte lang.

Auch hier wurden die Werke nur in solcher Zahl und Dimension ausgesteckt, dass die beiden Genie-Compagnien mit dem supponirten doppelten Arbeiterstande, also mit 306 Mann, in der gegebenen Zeit zweifellos diese Aufgabe bewältigt hätten.

Das Armee-Corps des Feldzeugmeisters Baron Maroičić drängte den Gegner vom Heiligenkreuzer Walde gegen Neusiedl zurück.

Indessen wurden die Erdarbeiten eingeräumt und von den Pionnieren die Nothbrücken wieder abgetragen.

Manöver von Regelsbrunn am 27. August.

Für diese vor Seiner Majestät dem Kaiser ausgeführte Feldübung wurde folgende Disposition ausgegeben:

Südliche Partei.

Die Division des Feldmarschall-Lieutenants Baron Edelsheim-Gyulay hat sich um 8 Uhr Früh des 27. August in der Position Sandberg-Höflein versammelt und ihre, von dem bei Regelsbrunn übergegangenen Feinde verdrängten Vortruppen vom Donau-Ufer an sich gezogen.

Dieselbe ist angewiesen, das weitere Vordringen des Feindes mit aller Anstrengung zu hindern, bei einem eventuellen Rückzuge die successiven Positionen auf dem Höhenrücken des Schütten- und oberen Haidenberges, den Höhen von Göttlesbrunn und dem Gabler-Gebirge hartnäckig zu vertheidigen, im äussersten Falle endlich über Wilfleinsdorf oder Bruck hinter die Leitha zurückzuweichen.

Stärke: 12 Bataillone,
10 Escadronen,
36 Geschütze.

Nördliche Partei:

Dem Armee-Corps des Feldzeugmeisters Baron Maroičić ist es gelungen, in der Nacht zum 27. August bei Regelsbrunn auf das rechte Donau-Ufer überzugehen und sich bis 8 Uhr Früh in den Besitz des östlichen Theiles vom Rohrauer Walde, dann des Wartenberges und von Scharndorf zu setzen.

Dasselbe hat den Befehl, den Feind, der sich indessen in der Position Sandberg-Höflein versammelt hat, über die Leitha zurückzuwerfen.

Eventueller Rückzug in den im Baue begriffenen Brückenkopf von Regelsbrunn.

Stärke: 26 Bataillone,
14 Escadronen,
60 Geschütze,
4 technische Compagnien,
Signal-Abtheilung.

Abermals war die Herstellung eines Repli-Brückenkopfes zur Sicherung des Donau-Ueberganges für das Armee-Corps Baron Maroičić Zweck der ausgeführten Befestigungen.

Entsprechend der erhöhten Wichtigkeit, welche der unbehelligten Uebersetzung eines so mächtigen Stromes beigemessen werden muss, war die Brückenkopf-Anlage hier auch in viel grösserem Massstabe gedacht; sie folgte der Linie Wildungsmauer, Scharndorf, Wartenberg, Ostspitze der Rohrauer Wald-Abholzung bis an die Donau nach einem mittleren Halbmesser von 3500 bis 4000 Schritten, den Mittelpunkt und Uebergang bei Regelsbrunn vorausgesetzt.

Die Ausführung der Befestigungen wurde in der Nacht supponirt, geschah in Wirklichkeit jedoch am Morgen des 27. vor Beginn des Manövers.

Natürlich mussten die für eine solche Aufgabe schwachen vorhandenen Arbeitskräfte sich beschränken, nur einen Theil der Anlage durchzuführen; doch hätten sie immerhin vermocht, im Laufe des Tages die ganze Linie durch flüchtige Werke zu befestigen.

Die Pionniere wirkten diesmal zur Erdarbeit mit. 140 Arbeiter stark, errichteten sie beiderseits Scharndorf je eine Batterie-Deckung für 8 Geschütze, beide zusammen 128 Schritte lang.

Die beiden Genie-Compagnien schanzten mit einem Arbeiterstande von 151 Mann auf dem Wartenberge:

Zwei Batterie-Deckungen für zusammen 24 Geschütze in der Länge von 192 Schritten, und

Jägergräben für sitzende Schützen auf 350 Schritte.

Bodengattung: 6'' Erdkruste, dann Schotter.

Die Arbeit begann um $\frac{1}{2}$7 und endete um $\frac{1}{2}$9 Uhr Morgens, zu welcher Zeit die Feldübung ihren Anfang nahm, wobei die grössere Geschütz-Deckung auf dem Wartenberge von 2 Batterien besetzt wurde.

Von hier erfolgte die Einleitung des Gefechtes; die Räumung der Deckungen ging erst vor sich, als der Angreifer die Stellung am Sandberge erreichte.

Truppen der Reserve hielten längere Zeit die Position am Wartenberge besetzt, bis sie im Verlaufe des Manövers, das sich über den Sand- und Schüttenberg in südwestlicher Richtung hinzog, dem Gros des Angreifers nachfolgten.

Die Einebnung der Werke geschah noch während des weiteren Fortganges der Feldübung, die bei Göttlesbrunn eingestellt wurde.

Zu bemerken wäre noch, dass Infanterie-Compagnien sowohl des Angreifers, als des Vertheidigers sich hier mit gutem Erfolge des Linnemann'schen Spatens zur Herstellung von Deckungen für liegende Schützen bedienten.

Dass die Thätigkeit der Genie-Truppe in den besprochenen Fällen nicht leicht eine andere sein konnte, wird nach der vorangeschickten Betrachtung natürlich erscheinen; denn erheischt das Vorrücken keine besonderen Herstellungen, wie sie wohl im Kriege, aber nur schwer bei einer Friedensübung vorkommen, sind die Umstände der Mitwirkung im Gefechte nicht günstig aus Gründen, die erörtert worden, so erübrigt eben nur die Sorge für den Rückzug, welche hier jedesmal in der Anlage eines Brückenkopfes ihren Ausdruck finden musste, da die Brücken-Defiléen die wichtigsten, aber auch die gefährlichsten Punkte der Rückzugslinie waren.

Anderer Art konnte und musste dagegen das Eingreifen der Genie-Truppe bei jenen drei Manövern sein, in denen sie dem Vertheidiger zur Verfügung stand.

Manöver bei Geoysz am 12. August.

Die Supposition war nachstehende:

Nordöstliche Partei:

Einem von Pressburg nach Oedenburg operirenden Gegner ist es darum zu thun, den bei Bruck und Wilfleinsdorf stehenden feindlichen Abtheilungen den Rückzug über das Leitha-Gebirge gegen Breitenbrunn unmöglich zu machen.

Demgemäss verstärkt er seine in Parndorf eingetroffene Avantgarde (Division General-Major Prinz Würtemberg) und ertheilt ihr den Befehl, den Gegner auf der kürzesten Linie (Oedenburger Strasse) so rasch als möglich hinter Breitenbrunn zurückzuwerfen.

Eventuelle Rückzugslinie über Parndorf und Gattendorf.

Stärke: 16 Bataillone,
6 Escadronen,
28 Geschütze.

Südwestliche Partei:

Eine im Rückzuge von Pressburg über Parndorf nach Oedenburg befindliche Colonne (Division General-Major von Zimięcki) erfährt in Parndorf, dass grössere Wagentrains der eigenen Armee auf ihrem Marsche von Bruck nach Breitenbrunn das Defilée bei den Kaiser- und Zeiler-Steinbrüchen mit ihrer Queue noch nicht passirt haben.

Um nun diesen Trains zur ungestörten Fortsetzung ihres Marsches einen Vorsprung zu ermöglichen, beschliesst der Commandant jener Colonne, dem Feinde in der Stellung beim Hennerberger Mauthhause und auf dem weiteren Rückzuge Schritt für Schritt hartnäckigen Widerstand zu leisten.

Stärke: 12 Bataillone,
6 Escadronen,
20 Geschütze,
2 technische Compagnien.

Gegen den aus Parndorf hervorbrechenden Angreifer bezog der Vertheidiger eine erste Stellung in der Linie Goldberg, Sauerbrunn, Mauthhaus, Ostlisiére des Marthal-Waldes, erkannte aber sofort die Wichtigkeit des dahinterliegenden Schiefer- und Junger-Berges, und bethätigte dies dadurch, dass er vom Anbeginne eine Brigade an den Schieferberg in Reserve mit der Aufgabe beorderte, den linken

Flügel zu unterstützen, vor Umgehungen von Norden her zu sichern und jedes Vorbrechen des Angreifers längs der Geoyszer Trift zu verhindern, dann dadurch, dass er die Befestigung des Jungerberges in das Werk setzte.

Die Luftlinie zwischen diesen beiden Anhöhen misst beiläufig 3500 Schritte, die auf ihnen postirte Artillerie kann sich also noch gegenseitig unterstützen; die Oedenburgerstrasse, welche in der Niederung zwischen den beiden Höhen hinzieht, wird auf grosse Entfernung vollkommen beherrscht.

Der Angreifer war schon durch das auf seinem linken Flügel freie, auf seinem rechten dagegen coupirte und bewaldete Terrain angewiesen, den Hauptstoss auf diesem letzteren Flügel zu führen; seine offenbare Tendenz, gegen die Linie Bruck-Breitenbrunn und Wilfleinsdorf-Breitenbrunn zu wirken, musste ihn umsomehr dazu bestimmen, mit aller Macht auf dieser Seite vorzudringen; es war daher für den Vertheidiger ein Gebot der Nothwendigkeit, den Schieferberg auf dem eigenen linken Flügel, von wo allein er den gefährlichen Stoss des Angreifers erfolgreich hindern konnte, mit möglichst grosser Truppenmacht zu besetzen. Er durfte aber den eigenen rechten Flügel nur dann verhältnissmässig von Truppen entblössen, wenn er in anderer künstlicher Weise für die Verstärkung dieser Seite vorsorgte und das geschah durch die Anlage von Verschanzungen auf dem Jungerberge.

Durch Festhaltung dieser Höhe sperrte er das Defilée zwischen Schiefer- und Jungerberg, verhinderte also einen Durchbruch, sicherte er weiters den eigenen Rückzug gegen Breitenbrunn und war er endlich im Stande, jede etwa zu versuchende Umgehung seines rechten Flügels zu vereiteln, da diese im ganz freien Terrain und im vollen Ertrage der Batterien auf dem Jungerberge hätte stattfinden müssen.

Auf der Tafel XVIII sind die von den beiden Genie-Compagnien ausgeführten Befestigungsarbeiten angedeutet:

einfache Batterie-Deckung	*a*	für 10	Geschütze	.	80 Schritte,
„ „ „	*b*	„ 6	„	.	48 „
„ „ „	*c*	„ 4	„	.	32 „
„ „ „	*d*	„ 2	„	.	16 „
Zusammen		für 22	Geschütze		176 Schritte lang.

Weiters:

Jägergräben	*e*	120	Schritte,
"	*f*	120	"
"	*g*	150	"
"	*h*	150	"
"	anschliessend an *c*	44	"
"	anschliessend an *d*	40	"
	Zusammen .	624	Schritte lang.

Hiebei waren 126 Arbeiter von ½2 bis ½6 Uhr Nachmittags beschäftigt.

Bodengattung: beiläufig 6'' Humus, dann leicht zu bearbeitendes Schiefergestein.

Ausserdem führte ein Detachement von 14 Sapeurs und 86 Infanteristen die Jägergräben *i, k, l, m* in der Gesammtlänge von 200 Schritten mit dem Linnemann'schen Spaten aus. Die Anstellung geschah hier in Entfernungen von 1½ bis 2 Schritten für jeden Arbeiter, welche Strecke in 15 bis 30 Minuten beendet wurde.

Um ½6 Uhr räumte der Vertheidiger die erste Stellung und zog sich in die vorbereitete Aufnahmsstellung zurück. Der Angreifer machte Halt und schickte sich an, wegen dieser — wie er selbst zugesteht — „ausserordentlich günstigen Position" neue Anordnungen für den Angriff zu treffen, „dessen Erfolg" — nach dem officiellen Tagebuche der Lager-Oberleitung — „jedenfalls sehr zweifelhaft gewesen wäre."

Vor Allem hatte der Vertheidiger also erreicht, was er beabsichtigte, er hatte Zeit gewonnen; von dem Ausgange eines neuerlichen Kampfes, den er unter sehr vortheilhaften Umständen eingehen konnte, hing erst das weitere Vordringen des Angreifers ab; selbst dann aber, wenn dieser, den directen Angriff der festen Stellung scheuend, sich zu einer weit ausholenden Umgehung entschloss, hatte diese Position ihre Schuldigkeit gethan, indem sie den Angreifer von seinem Operationsziele Breitenbrunn abdrängte.

Unter diesen Verhältnissen wurde das Manöver abgebrochen.

Die Befestigungsarbeiten wurden von den Genie-Compagnien am folgenden Tage eingeräumt.

Manöver bei Göttlesbrunn am 19. August.

Die Supposition wurde den beiden Parteien erst in der Sammelstellung von Seiner kaiserlichen Hoheit, dem Herrn General-Inspector des Heeres, Feldmarschall Erzherzog Albrecht verlautbart *).

Darnach hatte das Süd-Corps, Feldzeugmeister Baron Maroičić, als linkes Flanken-Corps einer gegen die Donau, auf welche sich der Gegner zurückzieht, vorrückenden Armee die Leitha bei dem schon besetzten Wilfleinsdorf, wo die Brücke nur theilweise zerstört vorausgesetzt wird, zu überschreiten und die Nachhut des Gegners, welcher die Leitha-Uebergänge bei Bruck noch besetzt hält, derart zu drängen, dass dessen Uebergang über den Donau-Strom beschleunigt und vielleicht sogar gestört werde.

Stärke: 28 Bataillone,
16 Escadronen,
64 Geschütze,
1 Pionnier-Compagnie.

Die nördliche Division, Feldmarschall-Lieutenant Baron Philippović, hatte dagegen den Auftrag, auf den südöstlichen Abfällen des Gabler-Gebirges Stellung zu nehmen und das Vordringen des Gegners über Wilfleinsdorf gegen Regelsbrunn so lange als möglich aufzuhalten, um den ungestörten Uebergang der eigenen Armee bei Regelsbrunn über die Donau zu ermöglichen.

Ist diese Position nicht mehr zu halten, so hat die Division die Uebergänge über den von Arbesthal kommenden Bach auf das Hartnäckigste so lange zu vertheidigen, bis ihr die Weisung zukömmt, sich auf den Schütten- und Sand-Berg, wo sie Truppen zu ihrer Aufnahme finden wird, zurückzuziehen.

Wilfleinsdorf ist von der eigenen Arrière-Garde voreilig geräumt und die dortige Leitha-Brücke nur unvollkommen zerstört.

Stärke: 10 Bataillone,
8 Escadronen,
32 Geschütze,
2 Genie-Compagnien,
1 Pionnier-Compagnie.

---

*) Für dieses Manöver liegt eine schriftliche Supposition nicht vor, wie sie bei den anderen Feldübungen ausgegeben wurde.

Die Terrain-Gestaltung weist dem Vertheidiger hier genau die günstigen Hauptstellungen an; die erste konnte nur auf den Abhängen und der Höhe des Gabler-Gebirges, die zweite dahinter — mit der ersten parallel — auf den Höhen bei Arbesthal und Göttlesbrunn eingenommen werden.

Die weiter rückliegenden Positionen auf dem Schütten- und Sandberge blieben für die Division Philippović vorläufig ausser Betracht, da dort frische Truppen zur Aufnahme bereit sein sollten.

Beide Stellungen können ihren rechten Flügel gegen Wald anlehnen, daher an eine Kräftigung dieser Seite durch Erdwerke nicht vorgedacht zu werden braucht.

Der linke Flügel beider Positionen findet hingegen keine solche Anlehnung, gewährt aber andererseits allseitig freien Ausschuss; somit mussten Befestigungen hier am Platze sein. In der Front der rückwärtigen Position liegen die Ortschaften Arbesthal und Göttlesbrunn, deren Vertheidigungs-Instandsetzung im Kriegsfalle nicht unterbleiben wird, ebenso wie Verhaue zur Verstärkung des rechten Flügels Anwendung finden könnten. Eine Einsenkung, welche diese Stellung zwischen den genannten Orten nahezu senkrecht auf die Frontlinie unterbricht, muss bestrichen werden.

Nach Massgabe dieser Terrain-Configuration arbeiteten die technischen Truppen an der Befestigung der beiden ausgesprochenen Hauptstellungen. Mit Rücksicht auf den raschen Verlauf eines Manövers und die grössere Wichtigkeit der rückwärtigen Position wurden die Schanzarbeiten hier gleichzeitig mit jenen der vorderen Stellung begonnen.

Die Tafel XIX gewährt einen Ueberblick dieser Befestigungen.

Stellung am Gabler-Gebirge.

Einfache Batterie-Deckungen

a für 10 Geschütze	80 Schritte,
b „ 8 „	64 „
Zusammen für 18 Geschütze .	144 Schritte lang,

dann

Jägergräben *c*	150 Schritte,
„ *d*	50 „
„ *e*	150 „
Zusammen .	350 Schritte lang.

Hiezu waren verfügbar:

9. Genie-Compagnie mit	66 Arbeitern,
13. Pionnier- „ „	63 „
Zusammen	129 Arbeiter,

welche dabei von $^1/_2$8 bis $^1/_2$10 Uhr Morgens beschäftigt waren.

Bodengattung: Leichte Ackererde.

Diese beiden Compagnien zogen sich nun rasch in die

Stellung bei Göttlesbrunn

zurück, wo sie um $^1/_4$11 wieder in Thätigkeit gesetzt wurden. Hier arbeitete seit $^1/_4$9 Uhr Früh die 15. Genie-Compagnie mit 68 Mann.

Ausgeführt wurden daselbst einfache Batterie-Deckungen

a für 16 Geschütze	128 Schritte,
b „ 10 „	80 „
Zusammen für 26 Geschütze	208 Schritte lang,

weiters

Jägergräben *c*	150 Schritte,
„ *d*	150 „
„ *e*	25 „
„ *f*	160 „
„ *g*	25 „
„ *h*	60 „
„ *k*	100 „
Zusammen	670 Schritte lang.

Diese Arbeiten waren um $^1/_2$12 Uhr beendet; sie hatten theilweise im Geschützfeuer des Angreifers stattgefunden.

Bodengattung: Leichter Ackergrund.

In Summe waren also Batterie-Deckungen für 44 Geschütze in der Länge von 352 Schritten und Jägergräben in der Länge von 1020 Schritten mit einem Aufwande von 640 Arbeiterstunden ausgeführt worden.

Die Werke beider Stellungen gelangten in allen Theilen zur Besetzung und wirkten in sehr günstiger Weise ein, wie dies bei der dem Manöver folgenden Besprechung wiederholt hervorgehoben wurde.

Schon beim Uebergange über die Leitha wurde dem Angreifer das Feuer der auf dem Gabler-Gebirge in Deckungen stehenden Geschütze äusserst unbequem, was darin Ausdruck fand, dass er seine gesammte, dem Vertheidiger doppelt überlegene Artillerie

gegen jenen Punkt in das Feuer setzte und nur unter solch' mächtigem Schutze mit seinen Infanterie-Massen aus Wilfleinsdorf zu debouchiren wagte. Dass hier die Deckungen sich der Artillerie des Vertheidigers im Ernstfalle sehr nützlich erwiesen hätten, unterliegt gar keinem Zweifel, besonders darum, weil ein Verändern der Aufstellung — ein von Vielen den Deckungen vorgezogenes Auskunftsmittel für Feld-Batterien — hier nicht möglich gewesen wäre, ohne die günstigste Position zu verlassen und die Geschütz-Arbeit gegen die aus Wilfleinsdorf hervorbrechenden Colonnen zeitlang zu unterbrechen.

Auch beim weiteren Vorgehen gegen die erste Stellung vermied der Angreifer die Befestigungen, indem er den Hauptstoss auf seinem linken Flügel gegen den Gabler- und dann gegen den Reiter-Wald führte, und so im Verfolge des Gefechtes den Vertheidiger zwang, seinen linken Flügel aus den Deckungen zurückzuziehen, ohne dass dieselben directe angegriffen worden wären.

Eine Zwischenstellung des Vertheidigers, welche keine künstliche Verstärkung erhalten hatte, mit dem rechten Flügel im Reiterwalde und dann den Höhen südlich des Arbesbaches folgend, konnte nur kurze Zeit behauptet werden.

Beim Zurückgehen in die zweite der vorbereiteten Stellungen nahm der Vertheidiger eine Frontlinie von 7000 bis 8000 Schritten Länge ein, indem er mit dem rechten Flügel in Arbesthal, mit dem linken in der Gegend des unteren Haidenberges stand.

Dies bestimmte den Commandanten des angreifenden Süd-Corps, den Durchbruch der Stellung des Vertheidigers in der Mitte zwischen Arbesthal und Göttlesbrunn zu versuchen und directe auf den Schüttenberg zu marschiren.

Zu dieser Operation wurden alle Voreinleitungen getroffen, die entfernteren Abtheilungen mehr gegen die Mitte herangezogen und daselbst eine Armee-Division (General-Major Nagy) zur Ausführung des Stosses concentrirt. Da machte der Angreifer die Wahrnehmung, dass die Hänge bei Göttlesbrunn fortificirt seien und musste den genannten Ort ebenfalls in Vertheidigungszustand gesetzt supponiren. Nach dieser Wahrnehmung erschien der beabsichtigte Angriff, welcher nach der Special-Relation der Division Nagy „augenscheinlich mit enormen Verlusten verbunden gewesen wäre," dem Süd-Corps um so weniger gerathen, als auch auf

Grund einer von Seiner kaiserlichen Hoheit dem Herrn Feldmarschall Erzherzog Albrecht eingelangten Bekanntgabe der Schüttenberg als vom Feinde stark besetzt angenommen werden musste.

Der Angreifer gab daher seine Absicht auf und beschloss gegen die befestigten Stellungen nur Scheinangriffe, den Hauptangriff aber wieder auf seinem linken Flügel gegen Arbesthal und den Dominicaner-Wald auszuführen.

Kurz nach Einleitung dieses Flügel-Angriffes wurde das Manöver abgebrochen.

Also auch diesmal ist der Einfluss der Befestigungen auf die Action eclatant hervorgetreten.

Die Einebnung der Werke geschah am nächsten Tage durch die 9. Genie-Compagnie, 300 Mann Infanterie und Jäger.

Manöver auf dem Gabler-Gebirge am 28. August.

Als Supposition galt:

Westliche Partei:

Das Armee-Corps des Feldzeugmeisters Baron Maroičić rückt in zwei Colonnen von Fischamend und Enzersdorf über Arbesthal gegen Bruck vor; dessen Vorhut stösst vor Arbesthal und im Reitberg-Walde mit dem Feinde zusammen, vereinigt sich hierauf mit dem Gros in der Stellung Mitterberg, Mitterwald, Unterwald.

Das Armee-Corps ergreift dann die Offensive, um den Gegner über die Leitha zurückzuwerfen.

Eventueller Rückzug nach Enzersdorf oder Fischamend.

Stärke: 26 Bataillone,
18 Escadronen,
56 Geschütze.

Oestliche Partei:

Die im Rückzuge von der Fischa begriffene Truppen-Division des General-Majors Baron Knebel ist angewiesen, dem Vordringen des Feindes in der Position beim Gabler-Kreuze und im Defilée von Arbesthal, sowie auf dem weiteren Wege an die Leitha den hartnäckigsten Widerstand entgegenzustellen, im äussersten Falle endlich bei Wilfleinsdorf oder Bruck hinter die Leitha zu gehen.

Stärke: 12 Bataillone,
6 Escadronen,
40 Geschütze,
4 technische Compagnien.

Wie aus der Supposition hervorgeht, ist das Terrain das nämliche, auf welchem sich das letztbeschriebene Manöver abgespielt hat; nur wurde es diesmal nicht von Süd nach Nord, sondern in der Richtung von West nach Ost durchmessen.

Ein Blick auf die Tafel XIX zeigt sogleich, dass diese veränderte Angriffs- und Vertheidigungs-Richtung genügt, die Chancen für beide Parteien ganz anders zu gestalten.

Während beim Manöver vom 19. August der Angreifer zuerst die Leitha zu übersetzen, dann Wilfleinsdorf zu passiren, nun im Feuer des Vertheidigers aus diesem doppelten Defilée zu debouchiren, den Aufmarsch vorzunehmen und jetzt im unbedeckten Terrain gegen eine ausgesprochen günstige Position vorzurücken hatte, konnte er sich diesmal aus seiner Sammel-Stellung Mitterberg-Mitterwald-Unterwald vom Vertheidiger unbemerkt in Gefechtsform entwickeln und auch weiterhin grossentheils gedeckt vorgehen.

Dagegen bietet das Terrain dem Vertheidiger bei der nun supponirten Operationslinie nennenswerthe Vortheile bloss im Defilée von Arbesthal selbst, die aber hier dadurch erheblich beeinträchtigt werden, dass der wünschenswerthe freie Ausschuss theilweise mangelt.

Ist diese erste Linie verloren, dann befindet sich der Vertheidiger im offenen Terrain gegenüber einem Angreifer, dem es freisteht, im Centrum seine Truppen in gedeckten Stellungen zu halten, hier den Kampf etwa nur mit einer überlegenen Artillerie zu führen, gleichzeitig aber die ihm von den Terrain- und Cultur-Verhältnissen gebotene Möglichkeit auszunützen, den einen oder den anderen der feindlichen Flügel zu umgehen, und so den Vertheidiger, will derselbe nicht Gefahr laufen, völlig umstellt zu werden, zu raschem Rückzuge zu nöthigen.

Aus dieser Sachlage geht hervor, dass zahlreiche künstliche Deckungen dem Vertheidiger sehr wünschenswerth sein mussten. Da jedoch das Terrain südlich des Arbesbaches, wo das Manöver sich abzuspielen hatte, deutlich ausgesprochene Vertheidigungs-Abschnitte nicht bietet, so konnten auch Stellungen im Voraus nicht befestigt,

es musste vielmehr dem Gange des Gefechtes anheimgestellt werden, Ort und Ausdehnung der flüchtigen Befestigungen zu bestimmen.

Schon daraus folgt, dass Erdbatterien nicht leicht angewendet werden konnten, im Voraus nicht wegen des Mangels prononcirter Geschütz-Stellungen, während des Gefechtes nicht wegen der beim Manöver gegebenen kurzen Zeit.

Die Umstände wiesen also darauf hin, vorzüglich Infanterie-Deckungen herzustellen.

Eine Ausnahme hievon machte bloss, wie schon oben erwähnt, die erste Vertheidigungs-Stellung, welche in der Linie Arbesthal-Drei Rusten den genannten Ort, den Gödelswald (die Waldparcelle südlich von Arbesthal), die Weingärten und Waldpartien am Gabler-Kreuze in sich begriff und sich mit dem rechten Flügel an den Dominicaner-Wald, dessen südwestliche Spitze durch eine Batterie-Bedeckung besetzt war, lehnte, den linken Flügel (Cavallerie) über die Wiener Strasse ausdehnte.

Hier war es ganz wohl möglich, den Angriff auf Arbesthal dadurch bedeutend zu erschweren, dass man in die Lücken zwischen diesem Orte und die sowohl nördlich als südlich gelegenen Waldpartien Batterien einschob, deren Haupt-Aufgabe in der Enfilirung der Strassen Fischamend-Arbesthal und Ludwigshof-Arbesthal, den Hauptbewegungs-Linien des Angreifers, bestand.

Die wirklich ausgeführten Befestigungen — auf Tafel XIX von jenen des 19. August in der Farbe unterschieden — bestanden in:

einfachen Batterie-Deckungen	*a* für 8 Geschütze	. 64	Schritte,
„ „	„ *b* „ 4 „	. 32	„
	Zusammen für 12 Geschütze	. 96	Schritte lang,
dann in Jägergräben bei	*a*	50	Schritte,
„ „	*c*	125	„
„ „	*d*	112	„
„ „	*e*	100	„
„ „	*f* und *g*	135	„
„ „	*h*	70	„
„ „	*i* und *j*	150	„
„ „	*k*, *l* und *m*	243	„
„ „	*n*	75	„
„ „	*o*, *p* und *q*	105	„
	Zusammen .	1165	Schritte lang.

Hiebei hatten gearbeitet:

von der Genie-Truppe	145 Mann,
„ den Pionnieren	126 „
Zusammen .	271 Mann.

Bodengattung: Leichter Ackergrund.

Die Arbeit hatte um 8 Uhr Früh begonnen und wurde um $^3/_4$12 Uhr Mittags gleichzeitig mit dem Manöver eingestellt; sie hatte aber nicht ohne Unterbrechung fortgedauert. Abgesehen von jenen Aufenthalten, die durch die Bewegung der technischen Truppen von einem Arbeitsplatze zum anderen sich ergaben, war die 15. Genie-Compagnie auf Befehl Seiner Majestät des Kaisers, der dem Manöver beiwohnte, zeitweilig zur Vertheidigung der von ihr hergestellten Jägergräben und der nächst der Batterie *a* gelegenen Spitze des Dominicaner-Waldes als Geschützbedeckung verwendet worden und hatten auch am Schlusse des Manövers die 9. Genie- und 13. Pionnier-Compagnie — von Cavalleriemassen des Gegners während der Arbeit bedroht — rasch von der Schaufel zum Gewehre gegriffen und die Reiterlinien im Carré mit Dechargen empfangen.

Darüber, dass die technischen Truppen auch tactisch eingegriffen, geruhte Seine Majestät wiederholt die Allerhöchste Befriedigung auszusprechen.

Die beiden Batterie-Deckungen, sowie ein Theil der Jägergräben waren besetzt worden.

Schon auf die ersten Dispositionen des Angreifers wirkten die Verschanzungs-Arbeiten ein.

Als dieser von der Stellung des Vertheidigers und davon Kenntniss erhielt, dass Letzterer Befestigungen auf den Höhenabfällen nördlich und südlich von Arbesthal anlege, disponirte er 18 von seinen 26 Bataillons (3 Brigaden) und 28 von seinen 56 Geschützen gegen Arbesthal und die beiderseitigen Batterie-Deckungen, welcher Complex ursprünglich nur von 4 Bataillonen und 8 Geschützen des Vertheidigers besetzt war, im Verlaufe des Gefechtes aber allerdings auch noch durch die Divisions - Artillerie vertheidigt wurde.

Hier haben also die Befestigungen ihre Schuldigkeit im hohen Grade gethan, indem sie den Feind zu einer so bedeutenden Kraftentfaltung zwangen und beträchtliche Artillerie- und Infanterie-Massen fesselten und aufhielten.

Nachdem der Angreifer durch seine ganze Cavallerie und 2 Jäger-Bataillone den rechten Flügel des Vertheidigers hatte umgehen lassen und diese Umgehungscolonne bis südlich von Göttlesbrunn gelangt war, wo sie beim Schlusse des Manövers sich eben anschickte, in das Gefecht einzugreifen, war der Vertheidiger genöthigt, nach und nach seinen rechten Flügel immer mehr zurückzuziehen und so eine Hakenstellung anzunehmen, aus welcher ihm nur mehr der Rückzug auf Wilfleinsdorf offen stand, während jener auf Bruck ihm bereits verlegt war.

Diese wiederholte Frontveränderung begründet auch das Tracé der ausgeführten Jägergräben.

Die Einebnung sämmtlicher Arbeiten geschah am 30. August.

In technischer Beziehung sind die bei den Manövern zur Anwendung gekommenen Feldbefestigungen die denkbar einfachsten.

Die Friedensbedingungen, als: Abkochen und Uebernachten der Truppen im Brucker Lager, geringer Arbeiterstand und schneller Verlauf der Manöver erlaubten nicht, geschlossene Werke oder stärkere technische Anlagen auszuführen.

Es handelte sich auch mehr um eine möglichst ausgedehnte Anwendung der Feldbefestigung, um die vereinigten Waffen von der Nützlichkeit technischer Verstärkungen des Kampffeldes zu überzeugen, die Genie-Truppen aber in der geschickten Anpassung der Befestigungen an das Terrain einzuüben, weniger dagegen um eine vollständige Ausnützung der Hilfsmittel, welche die Fortification bietet, da solche doch nur bei einer wirklich durchgeführten hartnäckigen und zähen Vertheidigung, wo man keine Rücksichten zu nehmen hat und über Kräfte und Mittel frei verfügen kann, zur vollen Geltung gebracht werden können.

Von diesem Gesichtspunkte war der Genie-Chef bei der Wahl der anzuwendenden Befestigungen ausgegangen.

Einmal — bei Sarasdorf am 26. August — war eine Traversbatterie ausgeführt worden, sonst kamen nur einfache Batterie-Deckungen ohne Traversen mit um 1' versenkter Sohle, dann Jägergräben, meist für sitzende Schützen, zur Anwendung.

Als Norm bei der Arbeiteranstellung galt hiebei, für die Traversbatterie auf ein Geschütz $12\frac{1}{2}$ Schritte Frontlänge und 22 Arbeiter, für die einfache Batterie-Deckung für jedes Geschütz 8 Schritte

Front und 10 bis 12 Arbeiter, und bei Jägergräben auf 2 Schritte 1 Arbeiter zu rechnen.

Nur auf diese Weise war es möglich geworden, den Befestigungen eine solche Ausdehnung zu geben, dass sie auf die Manöver einen bestimmenden Einfluss übten, wie dies thatsächlich am 12. bei Geoysz, am 19. bei Göttlesbrunn und am 28. auf dem Gabler-Gebirge geschah.

Genauere Nachweisungen über Anstellung und Arbeitsdauer als die gegebenen können nicht geliefert werden, weil bei den gewählten Profilen eine rasche, überdies durch mannigfache Umstände beeinflusste Arbeiterbewegung resultirte, die um so weniger definirbar ist, als die angenommenen Stärken nicht immer sklavisch beibehalten wurden, sondern sich nach der Terraingestaltung änderten, die möglichst auszunützen man jederzeit bemüht war.

Die Anlage der Jägergräben geschah meistens im Zusammenhange mit den Batterien, derart, dass jene Hänge, die von den Batterien gekrönt aber nicht bestrichen wurden, Jägergräben zur Vertheidigung erhielten, um jedes Anschleichen feindlicher Plänkler zu verwehren.

Die Officiere der beiden Compagnien sprechen in der Schlussrelation auf Grund der gemachten Erfahrungen die Ansicht aus, dass es in vielen Fällen zweckmässig sein dürfte, statt der zusammenhängenden Batterie-Deckungen einzelne isolirte Geschützstände auszuführen, wodurch man aus den Terrain-Ungleichheiten eher Nutzen ziehen, aber auch jener Abneigung vorbauen kann, welche die Artillerie gegen eine gedrängte Gefechtsaufstellung jederzeit ausspricht.

Das Werkzeug, mit welchem die Genie-Compagnien arbeiteten, war nicht jenes der Feldausrüstung, sondern es war jeder Arbeiter aus dem Bauhofe in Bruck mit einer Krampe und einer Schaufel betheilt worden.

Bloss 2 Mann bei jedem Zuge trugen statt der Krampe eine Hacke.

Der Nutzen dieses doppelten Schanzzeuges für jeden Mann trat so deutlich hervor, dass die genannte Relation für dessen unbedingte Einführung in der tragbaren Feldausrüstung sich ausspricht.

Nur wird angetragen, dass die der Feldausrüstung angehörigen Werkzeuge auch wirklich von der Genie-Truppe in das Lager mitgenommen werden, wie es bei den Pionnieren thatsächlich der Fall war, um auf diesem naturgemässen Wege Daten über Güte und Verwendbarkeit des Ausrüstungs-Materiales zu sammeln.

Wie bei Besprechung des Manövers vom 12. August erwähnt, hatte die Genie-Truppe auch im Vereine mit jener Infanterie gearbeitet, welche mit dem Linnemann'schen Spaten versuchsweise ausgerüstet worden war.

Solcher Spaten befanden sich im Brucker Lager 420 Stück.

Ueber deren Ausnützung spricht sich die mehrgenannte Relation, in welcher die Ansichten der im Lager gewesenen Officiere der beiden Genie-Compagnien niedergelegt sind, folgendermassen aus:

„Der Verwendungs-Modus war ein zweifacher.

Es wurden nämlich anfangs sämmtliche Spaten auf einen Wagen verladen, den Genie-Truppen nachgeführt und hiemit die gerade in der Nähe unserer Batterien befindlichen Infanterie-Abtheilungen betheilt, um diese in der Regel wichtigsten Punkte unter unserer Leitung zu verstärken. Später wurden einzelne Infanterie-Abtheilungen von Haus aus damit ausgerüstet, um — ohne Rücksicht auf unsere Arbeiten — für das Plänkel-Gefecht der Infanterie daraus Nutzen zu ziehen.

Beide Verwendungs-Arten wären natürlich für den Krieg vollkommen unpraktisch, da im ersteren Falle die Genie-Truppe mit der Anstellung und Beaufsichtigung der Arbeiter, dann dem Zusammensuchen und Auflesen der Spaten, wenn die plötzlich zu einer anderen Verwendung berufene Infanterie sie wegwirft, dann mit der allenfallsigen Wiederanstellung anderer Soldaten mehr Zeit verlöre, als wenn sie Alles mit ihrem eigenen Schanzzeuge selbst machen würde.

Die zweite Verwendungs-Art hätte hingegen den Nachtheil, dass die wenigen mit dem Spaten ausgerüsteten Abtheilungen fortwährend zur Erzeugung neuer Jägergräben herumgejagt werden müssten, dadurch einerseits ihrer eigentlichen militärischen Verwendung entzogen würden und andererseits doch häufig zu spät kämen."

Die Relation gelangt hiernach zu dem Schlusse, dass die Spaten in vermehrter Zahl anzuwenden seien, erklärt sich mit der Ausrüstung

der Hälfte der Infanterie und Jäger mit diesem Werkzeuge einverstanden, betont, dass die Geschütz-Bedeckungen jedenfalls durchgehends damit versehen sein sollten, und führt sodann fort:

„Die vollkommene Ausnützung aller Vortheile, welche dieses Werkzeug bieten kann, wird aber nur dann möglich sein, wenn es die Infanterie selbst liebgewinnt, und hiezu gehört vor Allem, dass sie es selbstständig gebrauchen lernt, dass jede nicht absolut nothwendige Bevormundung derselben durch die Genie-Waffe unterbleibt, denn Nichts würde der Infanterie einen grösseren Widerwillen gegen den Spaten einflössen, als die Erkenntniss, dass sie durch die Ausrüstung mit demselben in ihrem eigensten Berufe ihre Selbstständigkeit verloren habe und von Organen der Genie-Waffe abhängig geworden sei. Der technische Gebrauch des Linnemann'schen Spatens ist so einfach, dass es hiezu einer Leitung durch Organe der Genie-Waffe absolut nicht bedarf; aber auch in militärischer Beziehung, nämlich in Beziehung auf die Wahl der Orte für die Jägergräben, wird nach dem eben Gesagten eine Einflussnahme von Genie-Officieren höchstens dort eintreten dürfen, wo es sich um die Verstärkung von uns angelegter Schanzen, Batterien etc. handelt, aber keinesfalls bei denjenigen Terrain-Correcturen, welche die Begünstigung des gewöhnlichen Plänklergefechtes zum Zwecke haben; für die Wahl dieser Orte hätten im Gegentheil ausschliesslich die Bestimmungen des Abrichtungs-Reglements massgebend zu sein, in welches bei factischer Einführung des Spatens nur wenige kurze mit Zeichnungen erläuterte Bemerkungen über die Technik dieses Instrumentes einzuschalten wären."

Diese Betrachtung verliert darum nichts an ihrem Werthe, weil sie vielleicht ganz überflüssig ist, in soferne, als jeder Genie-Officier ohnehin dieser Anschauung beipflichtet; sie bleibt immerhin ein schätzenswerther Fingerzeig für die Folge und bezeugt das Streben nach richtiger Eingrenzung des eigenen Wirkungskreises.

Dass die besprochenen Vortheile nicht gerade dem Linnemann'schen Spaten einzig und allein zuerkannt werden dürfen, dass sie im Allgemeinen vielmehr jedem ähnlich construirten und den gleichen Zweck verfolgenden Werkzeuge eigen sind, bedarf wohl nur der Erwähnung, um jedem Missverständnisse vorzubeugen.

Indem die mehrgenannte Relation ihre Rückschau auf die von den Genie-Compagnien mitgemachten Manöver fortsetzt, kömmt sie

zur Aufzählung jener Uebelstände, welche hiebei lähmend eingewirkt und veranlasst haben, dass der Werth der ausgeführten Arbeiten für das Gefecht nicht genügend hervortrat.

Unter diesen Uebelständen legt sie das grösste Gewicht auf die zu geringe Stärke der Genie-Compagnien.

„Jeder Truppen-Officier wird, wenn die *Ordre de bataille* sagt, dass die Truppe wegen zu geringer Stärke eingliedrig ausrückt, dass man sich das zweite Glied hinzudenken solle, oder dass 2, respective 3 Compagnien ein Bataillon zu markiren haben, ganz leicht diese ihm ohnedies schon vom Exercirplatze her geläufige Voraussetzung acceptiren; anders verhält es sich jedoch mit unseren Arbeiten: sie sind in der Armee noch zu wenig eingebürgert, dass sich Jeder ohne Weiteres unter einem Jägergraben für liegende Schützen einen solchen für stehende, unter letzterem eine einfache Batterie, unter einer solchen eine traversirte Batterie vorstellen sollte, etc."

Da man also die Profilmasse der flüchtigen Befestigungen nicht herabsetzen darf, da man aber auch die Zahl der letzteren nicht vermindern kann, ohne ein Zerrbild zu geben; so folgt naturnothwendig, die Genie-Truppe den Heereskörpern schon im Frieden in jener Stärke zuzuweisen, in welcher ihre Zutheilung im Kriege erfolgt. Dies gilt besonders für die nächste Zeit, so lange die Genie-Truppe noch am Anfange ihrer Mitwirkung im Gefechte steht. So geschah es bereits im letzten Jahre bei der Artillerie, von welcher nicht 4 Geschütze eine Batterie markirten, vielmehr 2 Friedens-Batterien in 1 Kriegs-Batterie jedesmal vereinigt wurden. Auch von der Genie-Truppe sollten 2 Compagnien in 1 zusammenstossen, jede Armee-Division aber eine derart completirte Compagnie zugetheilt erhalten. Diese Compagnie könnte dann mit vollzähligem Officiersstande auftreten, und blieben noch Officiere — ein Hauptmann jederzeit — übrig, so würde diesem dadurch die in hohem Grade erwünschte Gelegenheit geboten, sei es im Stabe des Divisionärs, sei es allein, Recognoscirungen des Terrains, mit Rücksicht auf dessen Verstärkung, Studien über die fallweise anzulegenden Befestigungen zu machen, unter Umständen auch nothwendige Aufnahmen etc. durchzuführen.

Die häufigere Zuweisung der Genie-Truppe zum Vertheidiger und die seltenere Verwendung beim Angreifer ist eine auf Grund der gemachten Erfahrungen formulirte weitere Forderung.

Ungünstig für die Mitwirkung beim Manöver erwies sich auch der durch Vermeidung der Ersatzkosten dictirte Zwang, alle Culturen respectiren zu müssen. Während den anderen Waffen im Grunde genommen nur die Weincultur als unbetretbar galt, durfte die Genie-Truppe bloss auf solchem Grunde arbeiten, der entweder nichts kostete, weil er ärarisch ist, oder beinahe nichts, wie z. B. die Hutweide, wo die Humusschichte nur einige Zolle dick ist. Auf gutem Grunde mussten die Werke bloss profilirt werden.

War schon *a priori* anzunehmen, dass ein solches bloss markirtes Werk von den Truppen keinesfalls ebenso als Factor in Rechnung gezogen werden würde, wie ein wirklich ausgeführtes, so hat die Erfahrung dies durchaus bestätigt, indem bei Wilfleinsdorf und Sarasdorf die Profile von Freund und Feind nicht im Mindesten beachtet worden sind. Wo aber gearbeitet werden durfte, war der Boden nach diesen Festsetzungen ein schlechter, meistens sehr steiniger, wo nicht nur die Arbeiten langsamer von Statten gingen, sondern die Werke auch gar nicht oder ungerne besetzt wurden, denn vornehmlich die Artillerie bekundete — gewiss nicht ohne Grund — eine entschiedene Abneigung gegen überwiegend steinige Brustwehren.

Bei alledem läuft die Genie-Truppe überdies noch Gefahr, sich die richtige Auffassung der militärischen Verhältnisse von denjenigen absprechen lassen zu müssen, welche mit diesem ihr auferlegten Zwange nicht vertraut sind.

Wo man theilweise davon abgehen konnte, wie bei Göttlesbrunn und auf dem Gabler Gebirge, war der Erfolg auch ein auffallend günstigerer.

Man sollte sich also entschliessen, für die Arbeiten der Genie-Truppe keine grösseren Beschränkungen gelten zu lassen, als für die Bewegungen der anderen Waffen.

Hieran reiht die Relation den Wunsch, es mögen gewisse Bedingungen formulirt werden, nach welchen die Existenz von Verschanzungen bei Friedens-Uebungen — ähnlich wie beim Kriegsspiele — mit in den Calcul der Schiedsrichter aufgenommen werde. Ein weiterer Wunsch bezweckt, den für den Krieg systemisirten Mechanismus der Befehlsgebung schon beim Manöver einzuführen, also dem Divisionär einen Hauptmann der Genie-Waffe als Beirath, als Organ für die technischen Angelegenheiten zuzuweisen, was

besonders in jenen Fällen unerlässlich, wo die Genie-Compagnien nicht vereint dem Corps-Commando unterstehen, sondern den Divisionen der einen, möglicherweise der beiden Parteien zugewiesen, der directen Einflussnahme des Genie-Chefs also entrückt sind.

Ad IV. Unter die sonstigen technischen Verrichtungen sind zu rechnen: Die Anträge des Genie-Chefs für die auf dem Lagerterrain in den folgenden Jahren auszuführenden Befestigungen, die auf dieses Elaborat sich beziehenden, von den Officieren gelieferten Ausarbeitungen, endlich auch die erspriessliche Verwendung der Compagnien bei der Dämpfung von Schadenfeuern, wozu am 3. beide Compagnien in der Stadt Bruck, am 6. die 15. Compagnie im Pirtscher Walde und am 22. abermals beide Compagnien in der Stadt Bruck berufen waren.

Ueberblickt man die nunmehr abgeschlossene Aufzählung der Leistungen der beiden Genie-Compagnien, so muss vor Allem die sehr erfreuliche Thatsache constatirt werden, dass der erste Schritt zu einer sachgemässen Verwendung der Genie-Truppe geschehen ist. Beharrliches Fortschreiten auf der betretenen Bahn wird dahin führen, dass mit der allgemeinen Erkenntniss des Nutzens, den die Befestigung des Kampffeldes mit sich bringt, die Genie-Truppe immer mehr zur Theilnahme im Gefechte herangezogen, so immer mehr Gelegenheit erhalten wird, den anderen Waffen wesentliche Dienste zu leisten und auf diese Weise die hohe Wichtigkeit ihres Berufes unwiderleglich darzuthun.

Auffällig bleibt für das Jahr 1869 die verhältnissmässig seltene Zuziehung zu den Manövern. Sie erklärt sich durch die Nothwendigkeit, die ausgeführten Arbeiten manchmal erst an einem folgenden Tage einzuebnen, mehr aber noch durch die auf dem Lagerterrain selbst begonnenen Schanzarbeiten.

Uebereinstimmend beantragten daher Genie-Chef und sämmtliche Commandanten, dass diese Arbeiten zu einer Zeit fortgesetzt und beendet werden sollen, wenn die grossen Truppen-Uebungen nicht stattfinden, also etwa schon in der ersten Lagerperiode, wozu sie die Commandirung eines Genie-Bataillons anrathen. Die Zeit der Manöver bliebe dann auch der Genie-Truppe ausschliesslich zur Mitwirkung bei diesen gewahrt. Dann wird diese Truppe hoffentlich um so mehr das Urtheil rechtfertigen, welches Feldzeugmeister Baron Maroičić in seiner Relation über die Resultate der grossen

Waffen-Uebungen über sie gefällt hat: „Man kann die Thätigkeit und das gediegene Wissen der Herren Officiere und Commandanten nur lobend hervorheben“ und „sie“ (Genie- und Pionnier-Truppe) „bekundeten gute Fachkenntniss und eine tüchtige Arbeitskraft.“

Diese wenigen Worte bezeugen zur Genüge die Brauchbarkeit der Genie-Truppe und anerkennen in vollem Masse das Vorhandensein der Grundlagen jeder erspriesslichen Thätigkeit: „Wissen und Können.“

Notizen.

Schiessversuche über die Wirksamkeit des Vertical-Feuers gegen Panzerschiffe.

Die grosse Streitfrage zwischen Artillerie und Panzerschiffen scheint endlich einer praktischen Lösung entgegen zu gehen, indem die Artillerie in den Decken der cürassirten Schiffe deren schwache Seite herausgefunden hat. Bei der grossen Treffsicherheit vom Lande aus und der nicht unbedeutenden Fläche der modernen Panzerschiffe dürfte es nicht schwer fallen, mit Hohlgeschossen das Deck zu treffen. Die Decke müssten daher ebenso schwer oder noch schwerer gepanzert werden, als die Schiffsseiten, wodurch die Schiffe mit ihrer schweren Artillerie zu eisernen Kasten würden, deren Manövrirfähigkeit ausserordentlich verringert wäre.

Am 8. April l. J. wurden in Gegenwart des *Special Committee* Schiessversuche zur Erprobung der Widerstandsfähigkeit der Decke gegen das Verticalfeuer vorgenommen. Zu diesem Zwecke wurde eine 20 engl. (19·3 W.) Fuss lange und 10 engl. (9·6 W.) Fuss hohe Scheibe aufgestellt. Dieselbe bestand aus sechs eisernen Deckbalken, 10 engl. (9·6 W.) Zoll stark und je 2 engl. (1·9 W.) Fuss von einander entfernt. Die eine Hälfte der Scheibe war mit zwei $^1/_2$zöll. (0·48 W. Zoll) Eisenplatten und darüber mit 5 engl. (4·8 W.) Zoll dicken und 8 engl. (7.7 W.) Zoll breiten Eichenpfosten verkleidet, welche man mit $^7/_8$zöll. Bolzen befestigt hatte. Die Verkleidung der zweiten Hälfte bestand aus zwei über einander liegenden $^3/_4$zöll. (7·2 W. Zoll) Eisenplatten und oberhalb derselben einer $4^1/_2$zöll. (4·3 W. Zoll) Holzschichte.

Zur Beschiessung wurde der 13zöll. (12·5 W. Zoll) glatte Küstenmörser und die 9zöll. (8·7 W. Zoll) gezogene Haubitze verwendet; beide Geschütze standen auf 20 Yard oder 24·1 Schritt

von der Scheibe, so dass deren Schuss-Direction mit dieser einen Winkel von 60 Grad einschloss.

Der Mörser feuerte gusseiserne Rundbomben, welche durch eine Sandfüllung auf das Gewicht von 207 engl. (167·7 W.) Pfund gebracht worden waren; die 9zöll. Haubitze, cylindrische Hohlgeschosse mit Sandfüllung, im Gewichte von 240 engl. (194·4 W.) Pfund. Aus dem Mörser wurden im Ganzen 4 Würfe gemacht, und zwar je 2 mit 7 engl. (5·7 W.) Pfund, und je 2 mit 3½ engl. (2·8 W.) Pfund Ladung. In beiden Fällen wurde das in England für gezogene Geschütze eingeführte grobkörnige Pulver angewendet. Die grössere Ladung verlieh der Bombe eine Auftreffgeschwindigkeit von 520 engl. (501·4 W.) Fuss, welche einer Wurfweite von 4500 Yard oder 5422 Schritt bei 45 Grad Elevation und einer Ladung von 20 engl. oder 16·2 W. Pfund entspricht; die kleinere Ladung ergab eine Auftreffgeschwindigkeit von 300 engl. (289·3 W.) Fuss und repräsentirt eine Wurfweite von 1000 Yard oder 1205 Schritt bei 45 Grad Elevation und der normalen Ladung *).

Die Versuchs-Resultate waren folgende:

1. **Wurf** aus dem Mörser mit 7 Pfund Ladung auf den mit zwei ½zöll. Eisenplatten bekleideten Theil der Scheibe. Die Bombe trifft auf einen der sechs Deckbalken, und zwar 4 engl. Fuss vom rechtsseitigen und 3' 10" engl. vom unteren Rande der Bekleidung, geht durch die Scheibe und reisst ein viereckiges Loch von 1' 4" engl. (15·4 W. Zoll) Breite und 1' engl. (0·9642 W.') Höhe. Die Calfatirung war auf 4 engl. (3·9 W.) Fuss Weite abgesprungen. An der Rückseite der Scheibe war die Oeffnung 2' engl. (1·9 W. Fuss) breit und 1·5' engl. (1·4 W. Fuss) hoch. Die Bombe zerbrach in 3 Stücke, von welchen eines 150 Schritt weiter flog.

2. **Wurf**, ebenfalls aus dem Mörser unter denselben Verhältnissen wie der verhergehende, jedoch gegen den mit zwei ¾zöll. Eisenplatten bekleideten Theil der Scheibe. Die Bombe traf 4 engl. (3·9 W.) Fuss vom linken und 4¼ engl. (4·1 W.) Fuss vom unteren Rande der Scheibe, ging vollkommen durch dieselbe und erzeugte eine Oeffnung von 18 engl. (17·3 W.) Zoll Breite und 29 engl. (27·9 W.) Zoll Höhe. Die Calfatirung war auf 6 engl.

---

*) Nach dem „*Handbook for Field Service*" beträgt diese Ladung 3 Pfund, 7 Onz. englisch oder 2·8 W. Pfund.

(5·8 W.) Fuss Weite abgesprungen. An der Rückseite der Scheibe zeigte sich die Oeffnung zwischen dem 3. und 4. Deckbalken in einer Höhe und Breite von 16 engl. (15·4 W.) Zoll.

3. Wurf, ebenfalls aus dem Mörser, jedoch mit der kleineren Ladung auf denselben Theil der Scheibe, wie der vorhergehende Wurf. Die Bombe vermochte die Scheibe nicht zu durchdringen, zermalmte jedoch die Holzverkleidung und machte einen 8½ engl. (8·2 W.) Zoll tiefen Eindruck in die Eisenplatte. Die Bombe prallte 10 engl. (9·6 W.) Fuss weit zurück. An der Rückseite der Scheibe war zwischen dem ersten und zweiten Deckbalken eine weite Ausbauchung entstanden; die beiden Eisenplatten hatten einen zollbreiten Spalt erhalten, so dass man durch die Scheibe durchsehen konnte. Das Winkel-Eisen des zweiten Deckbalkens war gebogen, dieser selbst aber auf seine ganze Tiefe gebrochen und auf 6 engl. Fuss Länge, 1·6 engl. (1·5 W.) Zoll weit abgebogen.

4. Wurf, ebenfalls aus dem Mörser und mit derselben Ladung wie vorher, jedoch gegen den mit den zwei ½zöll. Eisenplatten bekleideten Theil der Scheibe. Die Bombe durchbohrte dieselbe 2' 2'' engl. (1·96 W. Fuss) vom unteren Rande; die Oeffnung war 12 engl. (11·6 W.) Zoll weit, die Splitterung reichte indessen bis auf 2 Fuss. Die Calfatirung war auf 6 engl. (5·8 W.) Fuss Länge abgesprungen. Die rückwärtige Oeffnung hatte 1½ engl. (1·4 W.) Fuss Länge und 1 engl. (0·96 W.) Fuss Breite; ein 12 engl. (11·6 W.) Zoll breites und 18 engl. (17·4 W.) Zoll langes Plattenstück war durch dieselbe gerissen; vom zweiten Deckbalken ein 2½ engl. (2·4 W.) Fuss langes Stück weggebrochen*). J.

(Colburn's United Service Magazine.)

Erprobung der Panzerplatten in England.

In neuester Zeit wurde in England zur Erprobung der für die Kriegs-Marine bestimmten Panzerplatten ein neuer Vorgang angenommen und zuerst bei den Platten der beiden Brustwehr-Monitore „Glatton“ und „Devastation“ angewendet. Bisher wurden die Platten einer Beschiessung mit Rundkugeln aus der 8zöll. glatten Kanone unterworfen, gegenwärtig wird dagegen die 7zöll. gezogene Vorder-

---

*) Ueber das Resultat beim Schiessen mit der 9zöll. gezogenen Haubitze ist in dem betreffenden Artikel nichts enthalten. J.

ladungs-Kanone mit 7zöll. Hartguss-Vollgeschossen verwendet. Die Pulverladungen variiren je nach der Stärke der zu prüfenden Platte, und zwar ist für

12zöll.	(11·90 W. Zoll)	Platten die Ladung v.	21 engl.	(17·00 W.)	Pfd.
11 „	(10·92 „)	„ „ „ „	$18\frac{1}{2}$ „	(14·98 „)	„
10 „	(9·93 „)	„ „ „ „	$16\frac{1}{2}$ „	(13·36 „)	„
9 „	(8·94 „)	„ „ „ „	14 „	(11·34 „)	„

bestimmt.

Die Entfernung zwischen der Platte und dem Geschütze beträgt 30 engl. (29·8 Wiener) Fuss und es werden 4 Schüsse gegeben, welche auf einer Fläche von 2 engl. (1·86 Wiener) Quadrat-Fuss zusammenfallen sollen.

Die Platten des „Glatton" waren 10 engl. (9·93 Wiener) Fuss lang, 3·5 engl. (3·4 Wiener) Fuss breit, 12 engl. (11.9 Wiener) Zoll dick und hatten ein Gewicht von 7 Tonnen 2 Centner engl. (12880 Wiener Pfund). Die Platten der „Devastation" waren 4 engl. (3·9 Wiener) Fuss lang, 4·5 engl. (4·3 Wiener) Fuss breit, 10 engl. (9·93 Wiener) Zoll dick und hatten ein Gewicht von 10 engl. Tonnen (18141 Wiener Pfund). Die Eindringungstiefe betrug bei der 12zöll. Platte im Mittel 7·2 engl. (6.9 Wiener) Zoll; bei der 10zöll. dagegen nach der Reihenfolge der Schüsse 6·3, 6·8, 6·8 und 7·8 englische (6·1, 6·6, 6·6 und 7·5 Wiener) Zolle. J.

(Engineering.)

Schiessversuche zu Shoeburyness.

In der zweiten Hälfte des vergangenen März beschäftigte sich die englische Artillerie mit Versuchen aus der stählernen, gezogenen 7pf. Gebirgs-Haubitze, welche gelegentlich der Expedition nach Abessinien eigends für diese construirt worden war. Das Rohr dieses Geschützes hat einen Caliber von 2·893, eine Länge von 25·55 Wiener Zoll und ein Gewicht von 113·4 Wiener Pfund; es schiesst Hohlgeschosse von 5·7 und sogenannte Doppel-Hohlgeschosse von 9·7 Wiener Pfund; letztere enthalten 26 Loth Sprengladung. Die Laffete ist aus Schmiede-Eisen und wiegt 181 Pfund.

Die Versuche hatten den Zweck, zu erproben, ob die 7pf. Gebirgs-Haubitze das Wurffeuer des $2\frac{1}{2}$zöll. Cöhorner- und des $5\frac{1}{2}$zöll. Mörsers zu ersetzen im Stande sei. Der Versuchsplatz hatte weichen Marschboden. Um dem Rohre die erforderliche Elevation

ertheilen zu können, wurde für den Protzstock eine Grube ausgehoben. Im Ganzen machte man 50 Würfe mit beiden Geschossgattungen; die Ladung bestand aus 2·43 Wiener Loth des grobkörnigen, in der englischen Artillerie für gezogene Rohre bestimmten Pulvers.

Beim Werfen der gewöhnlichen Hohlgeschosse unter 30 und 52 Grad Elevation fiel je eines, unter 46 Grad zwei Projectile, statt mit der Spitze, flach auf den Boden. Beim Werfen unter 33 Grad Elevation ergab sich eine Eindringungstiefe der Projectile in den gefrorenen Schlamm-Boden, nach der Bahntangente gemessen, von 4·3, in der Verticalen von 2·9 Wiener Fuss; unter 43 Grad nach der Bahntangente 4·6 bis 5·6, nach der Verticalen 3·4 bis 4·1 Wiener Fuss.

Ueber das Werfen der Doppel-Hohlgeschosse wird nur erwähnt, dass diese Projectile, unter 58 Grad Elevation, eine ausserordentliche Höhe erreichten. J.

(Engineering.)

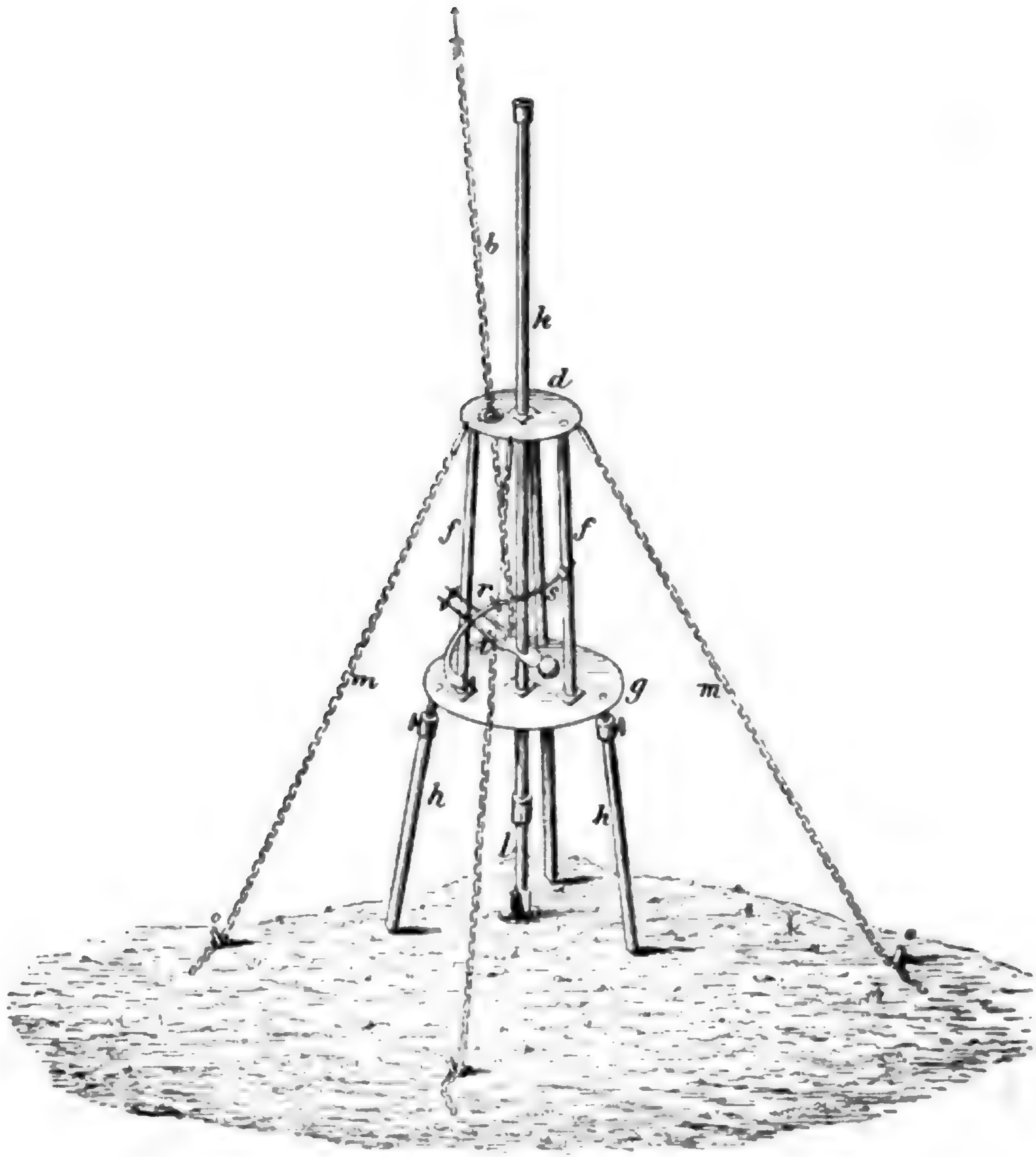
Bohrmaschine zur Erzeugung von Bohrlöchern in unterseeischen Felsen.

In den Jahren 1867 und 68 wurde im Bostoner Hafen die Sprengung zweier die Hafen-Einfahrt sehr beengender unterseeischer Felsen, welche bis 16' unter den Niederwasserspiegel hinaufragten, durch den Ingenieur-Oberstlieutenant Foster ausgeführt.

Aus dem hierüber erschienenen Werke soll nur ein Auszug über die dabei in Anwendung gekommene Bohrmaschine hier Platz finden, während die Aufzählung der verwendeten Sprengmittel, Zünder und Zündapparate, theils wegen Mangel der zum Verständnisse nöthigen Details, theils aber (besonders in Bezug auf die zwei Erstgenannten) desshalb entfallen kann, weil in den letzten zwei Jahren mannigfache neue Erscheinungen das Aeltere bereits überflügelt haben.

Die zur Erzeugung der 2'—8' tiefen und 3½" im Durchmesser haltenden Bohrlöcher verwendete Bohrmaschine (Fig. 1) bestand aus dem Bohrer und einem Bohrgestelle, welches mittelst einem Krahne vom Schiffe aus auf den Felsen hinabgelassen und dort von einem Taucher aufgestellt wurde.

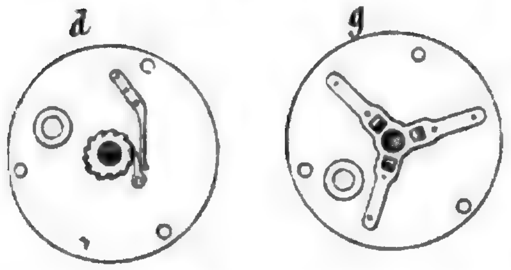
Fig. 1.



Der Bohrer *k* bestand aus einem Gestänge von 16' Länge und $1\frac{3}{4}''$ Durchmesser, und aus einem Bohrkopfe *l* von 14'' Länge, der eine Sförmige Schneide trug. Auf das Bohrgestänge konnte noch eine bis über das Wasser hinausragende Holzstange aufgesetzt werden, welche zur Controle der Arbeit diente.

Das Bohrgestelle von 9' Höhe bestand aus 2, gegen einander parallelen, mit 3 Ständern *f* verbundenen Platten *d* und *g* (Fig. 2 und 3), welche an ihrer nach unten gekehrten Seite (Fig. 3) mit Leitrollen für das Bohrgestänge versehen waren. Die an der

Fig. 2 und 3.

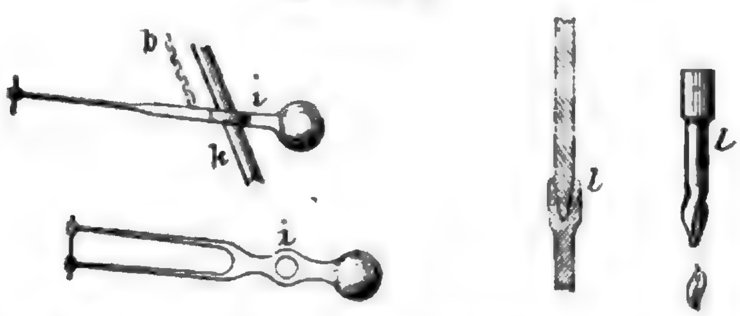


unteren Platte befestigten Füsse *h* waren natürlich wegen der Unebenheit des Meeresbodens verstellbar.

Das Gewicht der Maschine (850 Pfund) sicherte dieselbe bei gewöhnlicher Strömung (4 Meilen in der Stunde) vor dem Umreissen; bei stärkerer Strömung hingegen wurde das Gestelle ausserdem durch die Kette *m* und durch kleine eiserne Pflöcke *o* befestigt.

Das Heben des Bohrers geschah durch eine Klaue *i* (Fig. 4),

Fig. 4 und 5.



welche mit der Kette *b* verbunden, beim Hinaufziehen der letzteren den Bohrer erfasste. Um diesem auch die gewünschte Drehung zu geben, bewegte und drehte sich die Klaue mit ihrem gabelförmigen Ende längst einer schraubenförmig gewundenen Feder *s* so lange in die Höhe, bis sie sich an das Querstück *r* stemmte, hiedurch eine geringere Neigung annahm und somit den Bohrer fallen liess. Um das Zurückdrehen des Bohrers zu vermeiden, wurde auch später statt der Leitrollen an der unteren Seite der Platte *d* (Fig. 2) ein Sperrkegel und Zahnrad angebracht, welch' letzteres die Drehung des Bohrgestänges nur im gleichen Sinne gestattete. Beachtenswerth ist, dass der Bohrer bei gewöhnlicher Strömung ununterbrochen arbeiten konnte, ohne dass ein Aufenthalt wegen Reinigung des Bohrloches nothwendig erschien, nachdem die Strömung selbst die Reinigung übernahm. Nur wenn diese Strömung sehr schwach war, musste zeitweise durch einen Schlauch Luft in das Bohrloch gepresst werden, wodurch selbstverständlich die gewünschte Reinigung sehr gründlich bewirkt wurde. N.

Beabsichtigte Erweiterung der Festungswerke von Mainz und Cöln.

Die für die Entwicklung von Mainz als Handels-Emporium und Waffenplatz sehr wichtige Erweiterung der Stadt-Enceinte, welche Gegenstand langjähriger Verhandlungen gewesen, aber stets daran scheiterte, dass man sich nicht darüber einigen konnte, von welcher Seite die Hauptkosten zu tragen wären, scheint — wie die Allg. Militär-Zeitung unter 14. April l. J. meldet — in ein günstigeres Stadium getreten zu sein, nachdem jetzt die Stadt bereit sein soll, dieselben in der Höhe von 4 Millionen Gulden zu übernehmen.

Im Wesentlichen scheint man aber bloss zu beabsichtigen, den nördlichen Theil der linksrheinischen Hauptumfassung su schleifen und durch eine neue zu ersetzen, welche das ganze sogenannte „Gartenfeld" umschliessen wird. Dagegen scheint von einer Vorrückung der übrigen Theile der Enceinte in die Linie des zweiten Befestigungsgürtels (Fort Philipp, Clerfait, Joseph etc.), sowie von den Befestigungen oberhalb Weisenau, auf der Hechtsheimer Höhe etc. vorläufig noch keine Rede zu sein.

Uebrigens würde durch den angedeuteten Umbau die innere Stadt schon um mehr als das Doppelte ihrer gegenwärtigen Ausdehnung vergrössert, auch Raum für eine Erweiterung des Winterhafens und Anlage eines zweiten Eisenbahnhofes gewonnen werden.

Für die Erweiterung der Festungswerke von Cöln wurden, nach der Allg. Militär-Zeitung, gleichfalls mehrere Pläne ausgearbeitet. Von Seite des k. pr. Kriegsministeriums wurde der am weitesten gehende Plan zur Ausführung angenommen, nämlich derjenige, nach welchem nicht bloss die jetzt um die Stadt liegenden Forts, sondern auch die nächsten um Cöln liegenden Nachbarorte in das Innere der aus einem Gürtel von grösseren Forts bestehenden erweiterten Festung fallen würden. Die Kosten der Ausführung dieses Planes betragen nach vorläufiger Annahme 9 bis 10 Millionen Thaler, welche theils durch mehrere Eisenbahngesellschaften (die mit Terrain-Abtretungen entschädigt werden), theils durch die Unternehmer einer diessfälligen Privatspeculation aufgebracht werden sollen, worüber, wie verlautet, schon Unterhandlungen im Gange sind.

(Allg. Mil. Ztg.)

Torpedo-Corps in Dänemark.

Dem dänischen Volksthing wurde im März d. J. ein Gesetzentwurf vorgelegt, nach welchem eine neue Compagnie beim Ingenieur-

Bataillon errichtet werden soll, die zur Bedienung von Torpedos ausgebildet und bestimmt sein wird, sowohl im Kriege als Frieden sich hauptsächlich mit denselben zu beschäftigen. Motivirt wird dieser Antrag dadurch, dass in Folge der seit 1867/8 bewilligten Geldmittel und der unter Leitung des Ingenieur-Corps angestellten Versuche die Construction des Torpedo-Materials in Dänemark so weit gediehen sei, dass über dessen practischen Werth und Bedeutung kein Zweifel mehr obwalte, daher gegenwärtig der Zeitpunkt eingetreten sei, um sowohl zu einer entsprechenden Anschaffung von Seeminen-Material, als zur Errichtung der genannten Torpedo-Compagnie zu schreiten. Im Ganzen werden für Seeminen-Zwecke 54.000 Rthlr. angesprochen, wovon ein entsprechender Theil für die bei Kopenhagen zu legenden Torpedos, der Rest aber dazu verwendet werden soll, obige Compagnie sammt Chargen aufzustellen und auszurüsten. (Allg. Mil.-Ztg.)

Errichtung einer Feldtelegraphen- und Eisenbahn-Abtheilung in Preussen.

Noch in diesem Jahre wird in Berlin eine Stammcompagnie für die Feldtelegraphen und Feldeisenbahn-Abtheilungen der Armee aufgestellt, welche zunächst eine Stärke von 3 Officieren, 8 Unter-Officieren und 80 Gemeinen erhalten und dem Garde-Pionnierbataillon unterstellt werden soll. Die neue Stammcompagnie hat den den Zweck, für künftige Kriegsfälle einen bereits im Feldtelegraphen- und Eisenbahndienst ausgebildeten Bedarf an Mannschaften sicher zu stellen. (Allg. Mil.-Ztg.)

Russisches Feld-Eisenbahn-Corps.

Nach übereinstimmenden Nachrichten mehrerer militärischer Blätter geht man auch in Russland daran, den Eisenbahndienst für den Krieg zu organisiren. Man will nämlich ein aus Officieren, Beamten und Arbeitern bestehendes Feld-Eisenbahn-Corps bilden, welches aber vorläufig bloss in Evidenz gehalten und erst im Kriege zusammengezogen werden soll.

Gegenwärtig werden aber schon einige Officiere (einer per 213 Kilometer Bahnlänge) verschiedenen Bahnverwaltungen zugewiesen, um sich mit dem gesammten Bahndienst vertraut zu machen. Dieselben behalten ihre Personalgebühren, avanciren wie bei ihren Truppenkörpern und können nach zwei Jahren durch andere Officiere abgelöst werden, wenn sie es nicht vorziehen, sich

bei den Bahnen selbst anstellen zu lassen, in welchem Falle sie selbstverständlich aus der Militär-Verpflegung treten, ohne jedoch ihrer Verpflichtung, seinerzeit für das Feld-Eisenbahn-Corps zur Disposition zu stehen, enthoben zu sein.

Im Kriege werden ferner noch Generalstabs- und Genie-Officiere diesem Corps zugetheilt, und steht dasselbe dann directe unter dem Befehl des Kriegs-Ministeriums. S.

Schiessresultate bei den russischen Schützenbataillonen im Jahre 1869.

Bei der im Jahre 1869 vorgenommenen Inspicirung der activen Schützenbataillone ergaben sich folgende Schiessresultate (für alle Bataillone zusammengenommen):

1. Schnellfeuer (in 5 Secunden) auf 200 Schritt 51% Treffer.
2. Einzelnfeuer in unbestimmter Zeit auf bekannten Abständen:

Auf 300 Schritt	. . . . .	44% Treffer.
„ 400 „	. . . . . .	62 „ „
„ 500 „	. . . . . .	57 „ „
„ 600 „	. . . . . .	49 „ „
„ 700 „	. . . . . .	56 „ „
„ 800 „	. . . . . .	46 „ „
„ 900 „	. . . . . .	35 „ „
„ 1100 „	. . . . . .	37 „ „

3. Salvenfeuer aus geschlossener Front:

Auf 100 Schritt	. . . . .	88% Treffer.
„ 200 „	. . . . . .	81 „ „
„ 300 „	. . . . . .	68 „ „
„ 400 „	. . . . . .	52 „ „
„ 500 „	. . . . . .	41 „ „

4. Einzelnfeuer auf unbekannten Abständen, mit einer bestimmten Anzahl Schüsse:

Auf 300 Schritt	. . . . .	55% Treffer.
„ 600 „	. . . . . .	41 „ „
„ 700 „	. . . . . .	29 „ „
„ 800 „	. . . . . .	27 „ „
„ 1100 „	. . . . . .	23 „ „

Beim Wettschiessen um Preise wurden im Vergleich mit den beiden vorhergehenden Jahren folgende Resultate erzielt:

	1869	1868	1867
Auf 200 Schritt	75%	75%	63%
„ 600 „	52 „	52 „	48 „

Einzelne Bataillone hatten dabei Resultate, welche diese Durchschnittszahl bei Weitem übertrafen, so z. B. hatte auf 200 Schritt das Leibgarde-Schützenbataillon des Kaisers 100% und das finnische Leibgarde-Schützenbataillon 95% Treffer.

Bei den Reserve-Schützenbataillonen ergaben sich bei den Besichtigungen folgende Schiessresultate im Vergleich mit den vier vorhergehenden Jahren:

	200 Schritt		300 Schritt		400 Schritt	
	die Cadres	die Recruten	die Cadres	die Recruten	die Cadres	die Recruten
	Percente					
1865	65	46	43	27	57	30
1866	63	.	39	.	53	.
1867	67	53	43	33	49	37
1868	70	59	47	38	51	42
1869	73	61	45	37	51	42

(Milit. Wochenbl.)

Burleigh's Stein-Bohrmaschine.

Zu Deptford in England wurde im Mai d. J. ein Apparat dieses Namens im Beisein vieler Fachmänner Versuchen unterworfen, deren Resultate Alles zu übertreffen scheinen, was in dieser Beziehung bisher bekannt war. Mit der Reserve, die bei allen derlei neuen Erfindungen im Allgemeinen rathsam ist, lassen wir daher nachstehend einen Auszug aus den Berichten folgen, welche *Engineering* (Vol. IX, Nr. 230) und *Mechanic's Magazine* (Vol. 92, Nr. 2382) im Mai d. J. hierüber gebracht haben. Wenn sich dieselben bewahrheiten, so dürfte der genannte Apparat, namentlich beim Tunnelbau und bei grösseren Bohr-Arbeiten unter Wasser, auch auf dem Continent bald eine bedeutende Rolle spielen.

Die Burleigh'sche Bohrmaschine ist eine Combination von älteren Erfindungen dieser Gattung und von Mr. Burleigh eigentlich nur neu zusammengestellt. Sie beruht auf dem Dampfhammer-Princip, kann aber sowohl mittelst Dampf, als mittelst comprimirter Luft in Bewegung gesetzt werden. In letzterem Falle kann die, nach

dem Gebrauch ausgelassene Luft auch mit Nutzen zur Ventilation der Stollen etc. verwendet werden. Die Maschine wurde in fünf verschiedenen Grössen angefertigt, um nämlich Löcher von $^3/_4$ bis $5^1/_2$ Zoll Durchmesser und 2' 6'' bis 7' Tiefe erzeugen zu können, ohne erst die Bohrer auswechseln zu müssen. Die zum Betrieb nöthige Dampfkraft beträgt etwa 3 Pferdekräfte per Bohrer und übt einen Druck von circa 70 Pfund auf den Quadrat-Zoll. Der Bohrer vollführt zwischen 250 und 300 Schläge per Minute, wobei er sich fortwährend dreht, so dass vollkommen kreisrunde, sehr ebenwändige Bohrlöcher entstehen. Der Dampfdruck wirkt directe auf die Bohrstange, deren unteres Ende einen kreuzförmigen Querschnitt hat. Die anderen Maschinen-Bestandtheile haben daher wenig zu leiden. In Betracht der grossen Arbeitsleistung etc. ist der Apparat relativ leicht zu nennen, da er — je nach seiner Grösse — nur 150 bis 1000 Pfund wiegt.

Zu den Versuchen wurden grosse Blöcke aus härtestem Granite (Cornwallis und Aberdeen) gewählt und 2'' starke Bohrer zuerst vertical, dann unter einem Winkel von 60 Graden angesetzt. Trotzdem dass einige Versehen vorfielen, auch die Kanten der Bohrerspitze einmal abbrachen, und die Maschine, in Bezug auf Befestigung des Steines und auf die Dampfzuleitung, unter ungünstigen Umständen arbeitete, wurden dennoch Eindringungstiefen von 7, 9, ja beim letzten Versuch von nahezu 12 Zoll per Minute erzielt, ohne dass sich irgend eine Störung am Apparat gezeigt hätte.

Schliesslich fügen wir nach den genannten Quellen noch hinzu, dass der Burleigh-Bohrer die letzten zwei Jahre im Hoosac-Tunnel (Amerika) mit bestem Erfolge verwendet wurde und im Vergleiche mit den Mont-Cenis-Bohrmaschinen ein Drittel mehr Leistungsfähigkeit als letztere in einer Gesteinsgattung entwickelte, die wegen ihrer Härte von den Unternehmern schon als unüberwindbar erklärt worden war. Die nordamerikanische Regierung fand sich daher veranlasst, denselben seit vergangenem Herbste zur Wegräumung des Hell-Gate-Felsens im Hafen von New-York zu benützen, wobei, nach dem Berichte des dortigen Bauleiters, derselbe das Drei- bis Vierfache im Vergleich mit Handarbeit leistete, und grosse Ersparungen ermöglichte. Auch bei anderen öffentlichen und Privat-Bauten in Amerika soll der Burleigh-Bohrer mit gleich günstigem Erfolge verwendet worden sein. S.

Versuche mit gezogenen Mörsern.

Nach dem commissionellen Protocolle zusammengestellt

von

Anton Jelinek,

Hauptmann im Artillerie-Stabe.

Die Versuchs-Ergebnisse, welche im Jahre 1868 beim Werfen aus einem verkürzten 24pf. Hinterladungs-Kanonen-Rohre unter hohen Elevations-Winkeln erhalten und im 1. Hefte der „Mittheilungen" des k. k. Artillerie-Comité vom Jahre 1869 besprochen worden sind, dienten als Anhaltspunkte für die Constructions-Principien eines gezogenen gusseisernen 8zöll. Hinterladungs-Mörserrohres, mit welchem im Herbste des vorigen Jahres die ersten Erprobungs-Versuche zur Ausführung gelangten.

Diese Schiessversuche hatten den Zweck, das Versuchsrohr hinsichtlich seiner Schusspräcision und Ausdauer zu erproben und hiebei als Schiessgerüste eine Schleife zu verwenden, welche dem Mörserrohre Elevationen bis 75° zu geben gestattet und weiters so eingerichtet ist, dass erforderlichen Falles das Geschützrohr mit derselben fahrend fortgebracht werden kann.

Versuchsmittel.

1. Rohr.

Das gusseiserne Mörserrohr (Taf. XX, Fig. 1) ist über einen durch Zuleitung von Luft gekühlten Kern gegossen, im Ganzen 78'' lang, und in der Schleife liegend, auch noch bei 75° Elevation durch eine 8' hohe Brustwehre vollständig gedeckt, ohne Verschluss 77 Ctr. schwer.

Bei der inneren Construction wurde der Caliber ($8''$ rhein. = $7''$ $11\cdot5'''$ W. Mass), der Drallwinkel (2° $57'$ $6''$, beziehungsweise 3° $1'$ $16''$), Anzahl (30) und Gestalt der Züge des 8zöll. broncenen Versuchsrohres festgehalten und hinsichtlich der Dimensionen des Laderaumes und der Länge des gezogenen Bohrungstheiles auf die früher erwähnten, mit einem 24pf. Hinterladungs-Rohr erhaltenen Resultate reflectirt.

Der Laderaum, $23''$ lang, ist ferner derart construirt, dass zwei Gattungen Geschosse, nämlich 2 und $2^1/_4$ Caliber lange geschossen werden können.

Bei der anfänglich supponirten grössten Ladung von 6 Pfund Geschützpulver beträgt der Hohlraum unter Anwendung der 2 Caliber langen Geschosse $^1/_{4\cdot830}$, für die $2^1/_4$ Caliber langen Geschosse $^1/_{4\cdot392}$ des Gesammt-Laderaumes.

Die gezogene Bohrung ist vom Beginn der Züge im Uebergangsconus an, $34\cdot193''$ lang; das Geschoss macht demnach im Rohre circa $^1/_{12}$ Umdrehung.

Die Axe der Rohrbohrung ist vom Uebergangsconus nach rückwärts um 7^{IV} über jene des gezogenen Bohrungstheiles erhöht, d. i. um so viel, als nöthig ist, um die Axe des in den Laderaum eingeführten Geschosses in die Verlängerung der Axe der gezogenen Bohrung zu bringen.

Die Zündung der Pulverladung erfolgt central durch die Anzugschraube der Stossplatte des Verschlusskeiles.

2. Verschluss.

Der Verschluss, dessen completes Gewicht 560 W. Pfund beträgt, ist nach Krupp's Rundkeil-System für schwere Geschütze*) zusammengestellt und für die Verwendung des Broadwell'schen Abschlussringes eingerichtet.

3. Schleife.

Die provisorische Versuchs-Schleife (Taf. XXI, Fig. 1) ist aus Holzwänden derart zusammengesetzt, dass sie auch bei eingelegtem Rohr, mit 54zölligen hölzernen Speichenrädern Nr. II und einem

*) Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité vom Jahre 1869, 7. Heft. Anmerkung auf Seite 400 und 401.

Aufprotzhebel versehen, mit der Batterie-Protze verbunden und fahrend fortgebracht werden kann. Auf die Bettung geführt, wird zuerst rückwärts eine Schraube eingesetzt und der Protzstock der Schleife darauf gestützt; die Protze wird dann abgeführt und die Schleife durch successives Heben der Räder-Achse, bei gleichzeitigem Herablassen der hinteren Schraube, so weit gesenkt, bis sie mit den unteren beschlagenen Wandflächen auf der Bettung aufsteht.

Das successive Heben der Räder-Achse wird durch den vorn angebrachten Mechanismus ermöglicht, welcher aus zwei verticalen, in den, mit der Achse fest verbundenen Muttern eingreifenden Schrauben und einer Zahnrad-Combination besteht.

Schliesslich werden die Räder abgezogen, die hintere Schraube und ihre Unterlage entfernt.

Beim Abführen des Geschützes wird der umgekehrte Vorgang beobachtet.

Die Richtmaschine gestattet, dem Rohre Elevationen von 10° bis 75° zu geben. Dieselbe besteht aus einer, in der Längenrichtung der Schleife zwischen den Wänden festgelagerten Schraube, auf welcher eine mit zwei Armen versehene Mutter, in Gleitrinnen an den beiden Schleifenwänden geführt, auf- und abbewegt wird.

Bei den Elevations-Winkeln von 75° bis 30° (Schussstellung) lehnt sich das Hinterstück des Rohres an den kürzeren Arm der Mutter, welcher so stark gehalten ist, dass er der beim Schuss au ihn einwirkenden Repulsion zu widerstehen vermag.

Von 30° Elevation abwärts (Ladestellung) wird das Hinterstück des Rohres durch den längeren, schwächeren, mit einer Frictionsrolle versehenen Arm der Mutter gefasst und so weit gehoben, bis die Rohr-Axe in die Lage von 10° Elevation gelangt, in welcher das Laden vorzunehmen ist.

Als Geschütz-Unterlage wird eine complete Rostbettung verwendet.

4. Geschosse, Patronen und Zündmittel.

An Geschossen standen zur Disposition:

a) 60 Stück 2 Caliber (16'') lange, 8zöll. Spitzbomben (Taf. XX, Fig. 3), mit altartigen dicken, in Rinnen des Eisenkernes eingreifenden Bleimänteln, im k. k. Artillerie-Arsenale erzeugt, fassen 5½ Pfund Geschützpulver, *lit. B*, Sprengladung, und

sind, blind adjustirt, auf das resultirende Mittelgewicht von 133 Pfund zu bringen;

b) 60 Stück 2¹/₄ Caliber (18") lange, 8zöll. Spitzbomben (Taf. XX, Fig. 2), mit den neuartigen dünnen, chemisch anhaftenden Bleimänteln, fassen 7 Pfund 14 Loth Geschützpulver *lit. B*, Sprengladung, und sind, blind adjustirt, auf das resultirende Mittelgewicht von 136¹/₂ Pfund zu bringen. 20 Stück dieser Geschosse wurden im k. k. Artillerie-Arsenale, 40 Stück im Friedau'schen Eisenwerk zu Gradatz erzeugt.

Die Geschosse sind für die wiederholte Verwendung neu zu bemänteln.

Für die scharf zu adjustirenden Geschosse waren die Vorstecker und die normalen Hinterladungs-Percussions-Zünder zur Disposition.

Die Patronensäcke wurden für 6 Pfund Ladung allongirt angefertigt. Für die Pulverladungen wurde gewöhnliches Geschützpulver *lit. A* verwendet.

Zur Entzündung derselben dienten die gewöhnlichen Frictionsbrandeln.

5. Geschütz-Requisiten.

Die zur Bedienung des gezogenen 8zöll. Hinterladungs-Mörsers nothwendigen Requisiten sind die gleichen, wie für die 8zöll. broncene Hinterladungs-Kanone, und werden theilweise in demselben Zustande, wie z. B. die Geschosstrage, das Kratzeisen u. s. w., theils nur mit geringen Abänderungen, z. B. kürzere Stangen des Borst- und Fett-Wischers, des Entbleiungs-Instrumentes etc. verwendet.

Die Ladebüchse hat einen Lichtendurchmesser von 8" 2·5'''.

Versuchs-Ausführung.

1. Allgemeine Bemerkungen hinsichtlich der Geschützbedienung.

Es muss vor Allem hervorgehoben werden, dass die Handhabung des Mechanismus, welcher die Bestimmung hat, die auf den Geschützstand fahrend hingebrachte Schleife herabzulassen und bei einer Stellungs-Aenderung wieder zu heben, einen unverhältnissmässig grossen Kraft- und Zeitaufwand erfordert.

Die an diesem Mechanismus angebrachten Hebels-Arme sind für die erforderliche Kraft-Aeusserung zu kurz, können übrigens, weil sie sich nahe an der Stirnwand der Schleife befinden müssen, kaum länger gemacht werden; die zum Heben oder Herablassen des Geschützes nöthige Zeit betrug bei gewechselter Arbeits-Mannschaft im Durchschnitt nahezu eine Stunde.

Das Geschütz wurde mit einem Senkel, welcher über einen in die Erde eingegrabenen, hinreichend hohen Holzrahmen lief, nach der am Rohre markirten höchsten Linie auf die 600 Schritt entfernte, in der Schusslinie aufgestellte Zielfahne in die Linie gerichtet.

Zum Geben der durch die Geschoss-Derivation bedingten Seitenrichtung wird man sich bei den weiteren Versuchen des Derivations-Instruments bedienen, welches in den „Mittheilungen" des k. k. Artillerie-Comité vom Jahre 1868, pag. 401 (Taf. XXI, Fig. 1) besprochen worden ist.

Die Elevation wurde dem Rohre mit einem Libellen-Quadranten ertheilt.

Das Vor- und Seitwärts-Bewegen des Mörsers auf der Bettung war bei den gegenwärtig an der Schleife angebrachten Manipulationshaken schwierig; die Anbringung von Excenter-Rollen dürfte diese Uebelstände beheben.

Das Rohr wurde mittelst Ausbrechen durch einen in die Mündung gesteckten Hebbaum in die Ladestellung gebracht und auf einem rückwärts quer über die Wände der Schleife gelegten Hebbaum niedergelassen.

Wollte man das Rohr durch fortgesetztes Drehen der Richtschraube in die Ladestellung, d. i. in die Lage von 10° bringen, wie es bei der Construction der Richtmaschine eigentlich supponirt wurde, so wäre dies erstlich zu zeitraubend; ferners zeigte sich bei diesfälligen Versuchen, dass die Kraftanstrengung von 2 Mann, welche noch gleichzeitig an den Hebeln der Richtschraube arbeiten können, nicht genügt, um die Hinterwucht des Rohres, von 30° Elevation abwärts, zu bewältigen, da der betreffende längere und schwächere Hebelsarm zu weit vom Hinterstück des Rohres nach vorn greift.

Ist aber das Rohr einmal in die Lage von 30° Elevation gebracht, so lässt sich dasselbe, ohne durch die vorliegende Brustwehre behindert zu werden, auf die Art durch Ausbrechen in die

Ladestellung bringen, dass ein in die Mündung gesteckter Hebbaum nur so weit vorsteht, um noch von 3 Mann mit den Händen ergriffen werden zu können.

Dem gleichmässigen und festen Ansetzen der Geschosse ist eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, weil es sonst vorkommt, dass das nicht genügend in den gezogenen Bohrungstheil eingetriebene Geschoss mehr oder weniger gegen die Patrone rückt, wenn das Rohr aus der Ladestellung in die eben entsprechende Elevation gelangt. Dadurch wird bei einzelnen Würfen das richtige Eintreten des Geschosses in die Züge beeinträchtigt, ferner eine Verkleinerung des Verbrennungsraumes der Ladung und hiemit eine nicht unbedeutende Vergrösserung der Wurfweite herbeigeführt, wie dies thatsächlich beim Versuch der Fall war.

Das Niederlassen des Hinterstückes des geladenen Rohres aus der Ladestellung müsste, wenn man zu diesem Ende von der Richtmaschine keinen Gebrauch macht, zur Vermeidung jeder Gefahr auf eine andere Weise, als mittelst eines in die Mündung gesteckten Hebbaumes bewirkt werden. So könnte dieserwegen am Rohrkopf unterhalb ein Haken angebracht sein, in welchem ein Seil mit einem unten durchgesteckten Hebel eingehängt wird.

Wenn ferner bei der gegenwärtig durch den Keil hindurch eingeleiteten Zündung ein Brandel versagt, so muss, um ein anderes einsetzen zu können, das Rohr neuerdings ausgebrochen werden, was um so eher zu Verrückungen des Geschosses im Laderaum und hiemit zu grösseren Längenstreuungen Veranlassung gibt.

Nachdem jedoch beim Mörser im Verhältniss zum Caliber nur geringe Pulverladungen in Anwendung kommen, so ist der Vortheil einer Anbringung des Zündloches im Verschlusskeil ohnehin nicht weiters zu berücksichtigen und kann dasselbe ohne Bedenken oben im Rohre, wie gewöhnlich, angebracht werden.

Die Länge des bei geladenem Geschoss für die Pulverladung übrig bleibenden Verbrennungsraumes entfiel nach directer Messung für die 2 Caliber langen Geschosse mit $15^3/_4$'', für die $2^1/_4$ Caliber langen mit $15^1/_4$''.

Die Länge der allongirten Patronen wurde mit $14^1/_2$'' festgesetzt; hiebei erhielten die Patronen à 6 Pfund einen Durchmesser von 4''.

Die Patronen à 6 Pfund, sowie die geringe Zahl der verwendeten Patronen à 4, 8 und 9 Pfund wurden im Laderaum auf zwei schräg abgeschnittene, quer in die Bohrung eingeschobene Holzstücke gelagert und centrirt, um durch den Keil hindurch die Ladung sicher zu entzünden.

Die im Verlaufe des Versuches in Anwendung gekommenen Patronen à 24 Loth, 28 Loth und 1 Pfund wurden in einem kreisförmig durchlochten, sich seitwärts an die Wände des Laderaumes fest anlehnenden Brettchen gelagert.

Der bei dem Versuchsrohr in Verwendung stehende Broadwell-Ring neuerer Construction (mit breitem, sphäroidischen Rande) expandirte bei den angewandten Pulverladungen ungenügend. In Folge dessen war die Aussenfläche des Ringes immer schon nach wenigen Schüssen mit inkrustirtem Pulverrückstand so belegt, dass der Ring gereinigt werden musste, weil er sonst aus seinem Lager hervortrat und das völlige Einschieben des Verschlusskeiles hinderte.

2. Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit der 8zöll. Spitzbomben bei 6 Pfund Ladung.

Das vorher nicht tormentirte Rohr wurde mit einer Pulverladung von 6 Pfund ausgeflammt.

Zum Messen der Geschoss-Geschwindigkeiten wurde ein älterer Apparat von Boulengé benützt.

Es wurde mit 6 Pfund Ladung unter dem Winkel von 15° geworfen, wobei das Hinterstück des Rohres auf dem längeren und schwächeren Hebelsarm der Richtmaschine auflag. Der letztere, welcher sonst nur für die Ladestellung des Rohres dienen soll, musste in Berücksichtigung des nothwendigen Abstandes und der noch zulässigen Höhe der beiden Rahmen benützt werden. Dieser schwächere Hebelsarm widerstand aber ganz gut der durch die Ladung von 6 Pfund hervorgerufenen Repulsion des Rohres.

Die Versuchs- und Rechnungs - Resultate sind in der nachstehenden Tabelle enthalten.

Geschoss- Gattung	Geschoss- Gewicht (Pfund)	Elevations-Winkel	Positions-Winkel	δ (Gewicht eines Cubikfusses atmosphärischer Luft) (Pfund)	Mittlere Entfernung des ersten Geschoss-Aufschlages (aus 7 Würfen) (Schritt)	Beobachtete mittlere Flugzeit (Secunden)	Geschoss-Geschwindigkeit im Abstande von 24·6 Fuss (Fuss)	Anfangsgeschwindigkeit (Fuss)	Luftwiderstands-Constante λ für das einfach-quadratische Gesetz	Die aus der mittleren Wurfweite berechnete Anfangsgeschwindigkeit (Fuss)	Berechnete Flugzeit (Secunden)
2 Caliber lange	133	15°	20·4′	·068835	1904·0	8·69	(aus 3 Würfen) 550·55 ± 7 *)	550·91	·30 (wie bei der 8zöll. Hinterladungs-Kanone)	550·15	8·97
2¼ Caliber lange	136½		20·6′		1931·6	8·45	(aus 5 Würfen) 533·37 ± 7 *)	533·75	·15124	541·96	9·04

*) Der beigesetzte, mit dem doppelten Zeichen versehene Zahlenbetrag bedeutet den wahrscheinlichen Messungsfehler bei der Handhabung des electro-ballistischen Apparates.

Die angeführte Luftwiderstands-Constante λ gibt den ziffermässigen Werth des in Rechnung zu stellenden Bruchtheiles der Geschwindigkeitshöhe an.

Die einzelnen, weit auseinander liegenden Anzeigen des benützten electro-ballistischen Apparates müssen, im Hinblick auf die nur 11, beziehungsweise 21 Schritt betragenden mittleren Abweichungen der ersten Geschoss-Aufschläge vom mittleren Treffpunkte, als unverlässlich bezeichnet werden und machen eine gelegenheitliche Bestimmung der Geschoss-Geschwindigkeit wünschenswerth, wobei auch der abnorme kleine Werth von λ für die längeren Geschosse sich modificiren wird.

3. Werfen der 8zöll. Spitzbomben unter 30°, 45° und 60° Elevation bei 6 Pfund Ladung.

Diese Versuchs-Abtheilung hatte den Zweck, ein Urtheil über die Schusspräcision des 8zöll. Mörser-Rohres zu ermöglichen und speciell erkennen zu lassen, welche der beiden Geschosslängen (2 und 2¼ Caliber) sich hiebei als die vortheilhaftere erweist.

Die Versuchs- und Rechnungs-Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Geschoss- Gattung	Geschoss- Gewicht (Pfund)	Elevations-Winkel	Positions-Winkel	Anzahl der ins Mittel einbezogenen Würfe	δ (Gewicht eines Cubikfusses atmosphärischer Luft) (Pfund)	Mittlere Wurfweite (Schritt)	Mittlere Abweichung von der Schusslinie links (Schritt)	Mittlere Abweichung von der Schusslinie rechts (Schritt)	Beobachtete Flugzeit (im Mittel) (Sec.)	Grösste Längen-Streuung (Schritt)	Grösste Seiten-Streuung (Schritt)	Mittlere Abweichung vom mittleren Treffpunkt nach der Länge (Schritt)	Mittlere Abweichung vom mittleren Treffpunkt nach der Seite (Schritt)	Rücklauf des Geschützes (Zoll)	Aus der mittleren Wurfweite berechnete Anfangsgeschwindigkeit (Fuss)	Aus der mittleren Wurfweite berechnete Flugzeit (Sec.)
2 Caliber lange (mit den altartigen dicken Mänteln)	133	30°	27·9′	10	·070278	3013·3	.	54	15·74	62	15	·19	4	11	544·47	17·91
		45°	27·8′	10	·068226	3462·1	.	103·5	22·08	86	48	27·5	17·8	5	553·89	24·24
			27·8′	5	·069481	3427·0	.	126	21·57	86	19	32·8	5·8	6	551·50	24·12
		60°	28·8′	13	·069454	2905·9	.	207·7	26·83	71	56	17·4	9·9	·3	548·10	29·30
$^{1}/_{4}$ Caliber lange (mit dünnen, chemisch anhaftenden Mänteln)	136 ½	30°	28·1′	10	·069895	3124·7	.	38·2	15·94	120	19	40	5·7	12	534·10	16·81
		45°	27·7′	6	·066700	3594·5	.	89·6	22·51	36	46	9·6	10·4	6	538·69	24·18
			27·7′	8	·069481	3591·6	.	97·2	22·62	99	27	26·5	8	6	539·47	23·64
		60°	28·8′	14	·068055	3049·9	.	115·2	27·78	131	46	30·5	12·7	4	535·31	29·31

Die Geschosse derivirten bei der Ladung von 6 Pfund unter allen drei Elevationen nach rechts und trafen mit nach vorn gekehrter Spitze den Boden.

Unter 30° Elevation rissen die Geschosse beider Gattungen beim Aufschlage auf den festen Haideboden $12''$ bis $14''$ tiefe Furchen und blieben nach wenigen Gellern liegen.

Unter 45° Elevation rissen die 2 Caliber langen Geschosse meist $14''$ bis $24''$ tiefe Furchen und blieben nahe am Aufschlagspunkte liegen; ein Geschoss blieb im ersten Aufschlage mit nach oben und gegen rechts gekehrter Spitze in einer Tiefe von $20'$ stecken.

Die $2\frac{1}{4}$ Caliber langen Geschosse blieben unter dieser Elevation alle im ersten Aufschlage mit nach vorn und etwas gegen rechts gekehrter Spitze stecken. Die Eindringungstiefe, in verticaler Richtung gemessen, betrug $2'\ 11''$ bis $3'\ 6''$.

Unter 60° Elevation fielen die Geschosse auf einen festeren, mit einer nur circa $\frac{1}{2}'$ dicken Humusschichte bedeckten Schotterboden auf.

Die 2 Caliber langen Geschosse hatten eine Eindringungstiefe von $10''$ bis $11''$, in verticaler Richtung gemessen; 3 Geschosse blieben im Aufschlag stecken, die übrigen 12 Stück lagen meist ganz nahe am Aufschlagpunkte, einzelne auch bis 20 Schritt von demselben entfernt.

Die $2\frac{1}{4}$ Caliber langen Geschosse hatten unter dieser Elevation eine Eindringungstiefe von $1\frac{1}{2}'$; 9 Stück blieben im ersten Aufschlage stecken, die übrigen 6 lagen 10 bis 50 Schritt vom Aufschlagpunkte entfernt.

Hinsichtlich der comparativen Schusspräcision beider Geschossgattungen lässt sich aus den mit 6 Pfund Ladung erhaltenen Resultaten noch kein bestimmtes Urtheil abgeben. Reflectirt man nämlich zu diesem Ende auf die massgebenden mittleren Abweichungen der ersten Geschoss-Aufschläge vom mittleren Treffpunkt, so weisen unter 30° und 60° Elevation die 2 Caliber langen, unter 45° die $2\frac{1}{4}$ Caliber langen Geschosse im Allgemeinen günstigere Resultate auf.

4. Werfen der 8zöll. Spitzbomben unter dem Winkel von 75° bei 4, 6 und 8 Pfund Ladung.

Um das Verhalten der Geschosse unter 75° Elevation kennen zu lernen, wurden unter diesem Winkel je 2 Stück 2 Caliber lange Spitzbomben mit 4, 6 und 8 Pfund Ladung und 2 Stück 2¼ Caliber lange mit 6 Pfund Ladung geworfen.

Man hatte im Mittel mit den 2 Caliber langen Geschossen:

bei 4 Pfund Ladung

eine Wurfweite von 1073 Schritt, Seitenabweichung links 33 Schritt;

bei 6 Pfund Ladung

eine Wurfweite von 1633 Schritt, Seitenabweichung links 57 Schritt;

bei 8 Pfund Ladung

eine Wurfweite von 2223 Schritt, Seitenabweichung links 77 Schritt;

mit den 2¼ Caliber langen Geschossen:

bei 6 Pfund Ladung

eine Wurfweite von 1695 Schritt, Seitenabweichung links 71 Schritt.

Die Geschosse derivirten demnach bei allen drei Pulverladungen nach links; die Geschoss-Axe war beim Auffall der Geschosse der beim Verlassen des Rohres unter der angegebenen Elevation innegehabten Lage nahezu parallel; die Geschosse trafen mit ihrem rückwärtigen Theile auf den Boden und wendeten während des Eindringens ihre Spitze nach rückwärts gegen das Geschütz zu.

Die 2 Caliber langen Spitzbomben drangen in den mehr oder minder grobschotterigen, mit einer schwachen Humusschichte bedeckten Boden bei 4 Pfund Ladung 13'', bei 6 Pfund Ladung 8'', bei 8 Pfund Ladung 17'', die 2¼ Caliber langen Spitzbomben bei 6 Pfund Ladung 16'' tief ein.

Bei dem zweiten, mit 8 Pfund Ladung abgegebenen Wurfe wurde der schwächere Theil des obersten aufgesetzten Pfostens der linken Wand der Mörserschleife zertrümmert, und zwar in Folge des bei dieser Ladungsgrösse schon bedeutenderen Druckes des linksseitigen Schildzapfens, wie dies erfahrungsgemäss bei rechtszügigen Rohren stattfindet.

Die Schleife wurde durch Ersatz des beschädigten Pfostentheiles auf dem Steinfelder Versuchsplatze selbst hergestellt.

5. Werfen scharf adjustirter 8zöll. Spitzbomben.

Um zu erfahren, ob beim Werfen der 8zöll. Spitzbomben die Percussions-Zünder nicht etwa schon, während sich die Geschosse im absteigenden Aste ihrer Flugbahn befinden, functioniren, oder ob die richtige Functionirung der Zünder beim ersten Aufschlag der Geschosse stattfindet, wurden sowohl 2, als auch 2¼ Caliber lange Spitzbomben mit Percussions-Zündern und einer 2 bis 5 Loth Geschützpulver *lit. B* betragenden Ausstossladung adjustirt und unter Winkeln von 30°, 45° und 60° geworfen. Die Ausstossladung war in einem Säckchen verwahrt und das letztere am unteren Ende der Bolzenkapsel befestigt.

Bei den derart adjustirten Spitzbomben wurde aber während ihres Fluges das die Ausstossladung enthaltende Säckchen abgedreht, das Pulver im Hohlraum des Geschosses verstreut und nicht entzündet, wenn auch der Zünder beim Auffall richtig functionirt hatte.

In Folge dieser Wahrnehmung entschloss man sich, 2 Stück 2 Caliber lange Geschosse mit Percussions-Zündern und 3 Pfund Sprengladung adjustirt, unter 60° Elevation mit 6 Pfund Ladung zu werfen.

Beide Geschosse explodirten im ersten Aufschlage. Die ausgeworfenen Trichter waren oben 4' breit und im Maximum 2½' tief. Ein Drittel der Gesammtzahl der Sprengstücke verblieb im Trichter, die übrigen lagen in einem Umkreis von 130 Schritt Halbmesser, vom Sprengort an gerechnet.

Ob aber in jenen Fällen, wo in Folge der angewandten kleinen Pulverladung schon unter 60° Elevation ein Auftreffen der Geschosse mit ihrem Bodentheil stattfindet, wie dies bei Ladungen von 1 Pfund abwärts beobachtet wurde, eine richtige Functionirung des Percussions-Zünders und die Entzündung der Sprengladung eintritt, werden erst weitere Versuche constatiren müssen.

6. Ermittlung der oberen und unteren Ladungsgrenze für das Werfen der 8zöll. Spitzbomben.

Hinsichtlich der Ermittlung der oberen Ladungsgrenze wurde festgesetzt, dass selbst die 2 Caliber langen Geschosse, welche bei 6 Pfund Ladung durchschnittlich eine um 130 Schritt kleinere

Wurfweite, als die 2¼ Caliber langen unter den gleichen Elevations-Winkeln aufweisen, unter 45° eine Distanz von 5000 Schritt erreichen. Die durch Rechnung annäherungsweise mit 9¼ Pfund ermittelte Ladung ergab aus 2 Würfen eine mittlere Wurfweite von 5423 Schritt; demnach wäre die Ladung von 9 Pfund als Maximal-Ladung anzunehmen.

Es konnten mit der versuchten Ladung von 9¼ Pfund nicht mehr als 2 Würfe abgegeben werden, weil bereits nach dem ersten Wurfe an dem rechtsseitigen obersten Wandtheile der provisorischen hölzernen Schleife ein Längensprung sichtbar wurde, welcher von rückwärts bis zum unteren Rande der Schildpfanne reichte. Der Wandtheil oberhalb des Sprunges war 2''' nach rückwärts gewichen.

Nach dem zweiten Wurfe betrug dieses Zurückweichen im Ganzen 4'''; die rechtsseitige eiserne Schildpfanne wies an ihrem vorderen Arme an der Abbiegungsstelle einen durchgehenden Bruch auf. Am vorderen Ende dieses Schildpfannen-Armes wurde ebenfalls ein feiner Riss sichtbar.

Die untere Ladungsgrenze wurde mit 1 Pfund festgesetzt. Man erreichte bei 5, mit dieser Ladung und 2¼ Caliber langen Geschossen abgegebenen Würfen eine mittlere Wurfweite von 298 Schritt mit 1·2 Schritt Seitenabweichung nach rechts.

Die grösste Längenstreuung betrug 50, die grösste Seitenstreuung 3 Schritt; die mittlere Abweichung vom mittleren Treffpunkt war nach der Länge 14, nach der Seite 1 Schritt.

Bei 3 mit 28 Loth Ladung vorher zur Orientirung abgegebenen Würfen erhielt man nicht so gleichmässige Resultate, was in der Ungleichförmigkeit der ballistischen Leistungen kleiner Pulverladungen bei grossen Verbrennungsräumen theilweise begründet ist.

Die 2 Caliber langen Geschosse werden mit 1 Pfund Ladung unter 60° Elevation die Distanz von 300 Schritt keinesfalls überschreiten, da diese Geschossgattung, gegenüber den 2¼ Caliber langen Geschossen, unter gleichen Verhältnissen, wie schon früher bemerkt, kürzere Wurfweiten ergibt.

Bei dem langsamen Flug der 8zöll. Spitzbomben unter Anwendung so kleiner Pulverladungen bemerkte man deutlich das Pendeln der Geschossspitze und ihr allmäliges Wenden nach rechts. Die Geschosse fielen, bei der dem Rohre ertheilten Elevation von 60°, mit nach vorn und aufwärts gekehrter Spitze gegen den Boden, trafen

mit dem hinteren Geschosstheile auf und überschlugen sich dann nach rückwärts gegen das Geschütz zu, auf dem festen Haideboden noch einige Schritte nach vorwärts rollend.

Die bei $9\frac{1}{4}$ Pfund Ladung an der rechten Wand der Schleife eingetretene Beschädigung nahm bei den übrigen, mit geringeren Ladungen gemachten Würfen nur in soferne zu, dass die Bruchstelle an die Schildpfanne sich etwas mehr öffnete. Das Rohr bewegte sich in Folge dessen schwerer auf und ab.

7. Zahl der bis jetzt aus dem Versuchsrohr gemachten Würfe; Beschaffenheit des Verschlusses und der Bohrung.

Es wurden bisher aus dem gezogenen 8zöll. Hinterladungs-Mörserrohre im Ganzen 120 Würfe gemacht, und zwar:

a) mit 2 Caliber langen Spitzbomben	mit 4 Pfund Ladung	. . 2	Würfe
	„ 6 „ „	. . 53	„
	„ 8 „ „	. . 2	„
	„ $9\frac{1}{4}$ „ „	. . 2	„
	Summe	. 59	Würfe
b) mit $2\frac{1}{4}$ Caliber langen Spitzbomben	mit 24 Loth Ladung	. . . 1	Wurf,
	„ 28 „ „	. . . 3	Würfe,
	„ 1 Pfund „	. . . 7	„
	„ 6 „ „	. . . 50	„
	Summe	. 61	Würfe.

Der (gusseiserne) Rundkeil ist gut erhalten; Broadwell-Ring und Stossplatte sind trotz der bereits früher erwähnten mangelhaften Functionirung des Ringes bei den verhältnissmässig geringen Pulverladungen ohne besondere Beschädigungen; die Stossplatte weist einige unbedeutende Streifen auf, welche möglicherweise durch Reibung an den Rippen des mitunter über sein Lager mehr vorstehenden Broadwell-Ringes entstanden sein könnten.

Im Laderaum sind im Ganzen 11 von Ausbrennungen herrührende Grübchen bemerkbar, deren Tiefe 9^{IV} bis $1^{III}\ 4^{IV}$ im Maximum beträgt. In der Gegend des Geschosslagers ist der Laderaum etwas rauh. Die Erweiterung des letzteren beträgt durchgehends 1^{IV}.

Im gezogenen Theil der Bohrung sind zwei 7 bis 8^{IV} tiefe Grübchen und zwei andere von unbedeutenden Dimensionen bemerkbar; ferner sind 6 Anschläge, der bedeutendste 4 bis 5^{IV} tief, vorhanden, welche von den in den Geschossen etwas schlotternden Vorsteckern herrühren dürften.

Sonst sind Züge und Felder gut erhalten. Die Erweiterung der gezogenen Bohrung beträgt innerhalb der ersteren 1^{IV}, innerhalb der letzteren wenig über 1^{IV}.

Das k. k. Reichs-Kriegsministerium hat diejenigen Anträge genehmigt, welche das technische und administrative Militär-Comité hinsichtlich des in der Erprobung befindlichen 8zöll. Mörserrohres mit Berücksichtigung der im Vorstehenden erörterten Versuchs-Resultate als angemessen erachtete.

Diesen Anträgen zufolge ist in dem Versuchsrohre nunmehr das Zündloch von oben, bei Einsetzung eines kupfernen Stollens, gebohrt, die frühere, mit dem Zündcanal versehene Stossplatte des Keilverschlusses durch eine massive derlei Platte ersetzt und der zu starke nur mangelhaft functionirende Broadwell-Ring in seiner Ringfläche wesentlich geschwächt.

Nachdem ferner die obersten Wandtheile der provisorischen hölzernen Schleife bei 6 Pfund überschreitenden Pulverladungen der durch die Schildzapfen übertragenen Repulsion des Rohres keinen genügenden Widerstand leisten, die entsprechende Maximal-Ladung aber mit 9 Pfund festgesetzt wurde, so werden, um der provisorischen Schleife die für die Experimentirung des Versuchsrohres genügende Ausdauer zu verschaffen, die erwähnten hölzernen Wandtheile durch eiserne ersetzt.

Endlich werden den nächsten Versuchen mit dem 8zöll. Mörserrohre nebst den 2 und $2\frac{1}{4}$ Caliber langen Geschossen auch $2\frac{1}{2}$ Caliber lange beigezogen, um die Frage hinsichtlich der in dem vorliegenden Falle am besten entsprechenden Geschosslänge zur endgiltigen Entscheidung zu bringen.

Schiessversuche gegen Deckpanzer).*

Mit Benützung des Commissions-Protocolles,

von

Johann Sterbenz,

Lieutenant im Artillerie-Stabe.

Im verflossenen Jahre sind auf dem Steinfelde $^3/_4$zöll. schmiedeeiserne Platten einem Schiessversuche unterzogen worden, um deren Widerstandsfähigkeit zu erproben, da man solche Platten für die Deckpanzerung der Donau-Monitors in Aussicht genommen hatte.

Im Februar d. J. legte Artillerie-Oberlieutenant Friedrich Thiele der Marine-Section des Reichs-Kriegsministeriums ein Project über eine neue Fabrikations-Methode von Panzerplatten vor, indem er die Bitte um die Prüfung seiner Erfindung überhaupt, insbesondere aber mit Rücksicht auf die anzufertigende Deckpanzerung der Flussmonitors stellte.

Das Reichs-Kriegsministerium ging auf den vorgeschlagenen Versuch ein, und es wurden zuerst zwei Platten von je 10 Schuh Länge, 3 Schuh Breite und $5^1/_2{}'''$ (statt der gewünschten $6'''$) Dicke im Eisenwerke zu Neuberg in der Weise erzeugt, dass ein aus Schmiede-Eisen und Stahl formirtes Packet in den Schweissofen, von da unter den Hammer, dann wieder in den Schweissofen, endlich zwischen die Walzen gebracht wurde, um auf die normirten Dimensionen ausgewalzt zu werden. Bei diesen Platten kam übrigens das der Erzeugungsmethode des Oberlieutenant Thiele zu Grunde liegende Princip wegen der geringeren Plattenstärke nur theilweise zur Anwendung.

---

*) Siehe den gleich betitelten Aufsatz auf Seite 75 der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" v. J. 1870.

Das mit diesen Platten erbaute Panzerziel (Taf. XXII, Fig. 1 und 2) hatte mit Ausnahme der geänderten Plattenstärke dieselbe Einrichtung, wie das am 31. August 1869 beschossene; der Schiessversuch wurde am 5. April l. J. und zwar ebenfalls mit 6pf. scharf adjustirten Hinterladungs-Hohlgeschossen auf der Entfernung von 500 Schritt ausgeführt; die Geschütz-Aufstellungen wurden so gewählt, dass die Schussrichtungen mit der Ebene des Panzerzieles Winkel von 15 bis 20 Grad einschlossen.

a) Auftreffwinkel 20°; Pulverladung 28½ Loth: 1 Schuss, 1 Treffer.

Mit dieser Pulverladung musste das Geschoss auf 500 Schritt dieselbe Endgeschwindigkeit (867') erreichen, als wenn das Ziel auf 1500 Schritt mit der Ladung von 1 Pfd. 2 Loth Pulver beschossen worden wäre.

Die Aufstellung des Geschützes auf 500 Schritt Entfernung vom Ziele hatte den Zweck der Zeit- und Munitions-Ersparung. Das Projectil des einen gemachten Schusses explodirte beim Auftreffen und ging durch die Platte. Der Durchgangspunkt (Treffer 1. Taf. XXII, Fig 2) befand sich vor dem horizontalen Winkeleisen, welches gestreift wurde. Der obere Plattentheil zeigte sich an der Treffstelle nach rückwärts gebogen und etwas aufgerollt: die Oeffnung in der Platte war 8'' lang und 3'' breit.

Von dem herausgerissenen Plattentheile wurden zwei Stücke nahe hinter dem Ziele aufgefunden, eines davon wog 1 Loth, das andere 8 Loth. Die Bruchstellen der getroffenen Platte liessen erkennen, dass die Verbindung des Eisens mit dem Stahl eine vorzügliche sei, da keine Trennungen der beiden Metallschichten wahrgenommen wurden.

Bei dem analogen Treffer des vorjährigen Versuchs-Schiessens wurde aus der Platte ein 2 Pfd. 11½ Loth schweres Stück herausgerissen und nach rückwärts geschleudert. Die in der Platte erzeugte Oeffnung war 6'' lang und 3'' breit.

b) Auftreffwinkel 15°; Pulverladung 31 Loth: Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses 914'; 5 Schüsse, 3 Treffer.

Die Pulverladung von 31 Loth ergibt auf 500 Schritt die nämliche Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses, als wenn das Ziel auf

1000 Schritt Entfernung mit der normalen Pulverladung von 1 Pfd. 2 Loth beschossen würde.

Der erste und vierte der in dieser Serie gemachten Schüsse gingen nahe am Ziele vorüber; beide Geschosse explodirten im ersten Aufschlage, das eine auf 570, das andere auf 550 Schritt.

Das Projectil des zweiten Schusses (Treffer 2, Taf. XXII, Fig. 2) zerschellte beim Aufschlagen auf den Panzer, streifte die rechtseitige Plattenkante auf $2\frac{1}{2}''$ Länge, und riss einen Nietenkopf weg. Die Platte und das dieselbe an dieser Stelle verstärkende Winkel-Eisen waren etwas nach rückwärts gebogen.

Der dritte Schuss (Treffer 3, Fig. 2) traf den Panzer in der durch das horizontale Winkeleisen verstärkten Höhenmitte, und erzeugte eine schwache, 6'' lange und 4'' breite Abschürfung. Das Geschoss war beim Auftreffen zerschellt.

Diese beiden Treffer konnten nicht als massgebend angesehen werden, nachdem sie sich auf verstärkten Stellen der Platte befanden.

Das Geschoss des fünften Schusses (Treffer 4, Fig. 2) traf den Panzer in der Längenmitte der oberen Hälfte, bewirkte eine 11'' lange, $3\frac{1}{2}''$ breite, im Maximum 1'' 2''' tiefe Ausbauchung der Platte nach rückwärts; an der Treffstelle war weder ein Sprung noch ein Riss bemerkbar; das Geschoss war beim Auftreffen zerschellt.

Bei dem Treffer, welchen man im vorigen Jahre unter gleichen Umständen gegen die 9''' starke schmiedeiserne Platte erhalten hatte, war die Ausbauchung an der Treffstelle im Maximum 1'' tief, und an der rückwärtigen Seite derselben ein Längensprung sichtbar.

c) Auftreffwinkel 15°; Schussladung 1 Pfd. 2 Loth; Auftreffgeschwindigkeit 963'; 4 Schüsse, 4 Treffer.

Beim ersten Schuss (Treffer 5, Taf. XXII, Fig. 2) ging das Geschoss durch die Panzerplatte; die Oeffnung war im Maximum $5\frac{1}{2}''$ lang und 4'' breit; links derselben bewirkte das beim Auftreffen zerschellte Geschoss ausserdem einen 5'' langen Sprung in der Platte; die Geschossstücke trafen das äussere Winkel-Eisen und bogen dasselbe etwas nach rückwärts. Die Bruchstücke der Platte wurden nicht aufgefunden.

Beim zweiten Schuss (Treffer 6, Taf. XXII., Fig. 2) streifte das beim Auftreffen zerschellte Geschoss den oberen, durch das Winkel-Eisen verstärkten Plattenrand, und erzeugte eine 6'' lange, 4''' tiefe Abschürfung.

Das Projectil des dritten Schusses (Treffer 7, Fig. 2) streifte den rechtseitigen, durch das Winkel-Eisen verstärkten Plattenrand, und riss einen Nietenkopf weg; es zerschellte beim Auftreffen. Die Länge der schwachen Abschürfung betrug $4\frac{1}{2}$'', deren Breite $3\frac{1}{4}$''.

Die Platte zeigte an der Stirnseite bei der Treffstelle einen kleinen durchgehenden Riss.

Beim vierten Schuss (Treffer 8, Fig. 2) erhielt man einen massgebenden Treffer. Das beim Aufschlagen auf den Panzer zerschellte Geschoss ging durch, der obere Theil der durchgerissenen Stelle war nach rückwärts aufgebogen, der untere herausgerissene, $2\frac{3}{4}$ Pfd. schwere Plattentheil lag unmittelbar hinter dem Ziele. Die Gesammtlänge der Treffstelle betrug 15'', die Länge eines links des eigentlichen Geschossdurchganges entstandenen Sprunges 5''; die in der Platte erzeugte Oeffnung war im Maximum 8'' lang und $5\frac{1}{2}$'' breit.

Bei dem eigentlichen massgebenden Treffer, welchen man im vorigen Jahre gegen die 9''' starke schmiedeiserne Platte erhalten, wurde dieselbe nicht durchschossen, sondern an der Treffstelle im Maximum nur $\frac{1}{2}$'' tief ausgebaucht, während an der rückwärtigen Fläche dieser ein dreizackiger Sprung sichtbar war.

Das Schiessen unter den Auftreffwinkeln von 20 und 25° bei Anwendung der normalen Schussladung von 1 Pfd. 2 Loth unterblieb, nachdem mit dieser Ladung bereits unter 15° ein gänzliches Durchschiessen der Platte erfolgt war.

Obwohl nun durch diesen Schiessversuch constatirt worden war, dass die $5\frac{1}{4}$''' starken, nach der Methode des Oberlieutenant Thiele angefertigten Platten, auf der Distanz von 500 Schritt mit der normalen Schussladung von 1 Pfd. 2 Loth, und dem Auftreffwinkel von 15° durchschossen werden können, während bei der 9''' starken, schmiedeisernen Platte selbst unter dem Winkel von 25° kein eigentliches Durchschiessen stattfand, so musste dennoch das

Material und die Herstellung der Thiele'schen Platten als sehr befriedigend bezeichnet werden. Dies erhellte besonders durch den Treffer 4 (15°; Pulverladung 31 Loth), bei welchem die Platte trotz der im Maximum 14''' betragenden Ausbauchung rückwärts weder Risse noch Sprünge aufwies, während die 9''' starke schmiedeiserne Platte unter denselben Verhältnissen einen 1'' tiefen Eindruck und einen Sprung im Grunde desselben erhielt. Es erschien demnach die Vermuthung nicht unbegründet, dass solche Platten, allenfalls in der Stärke von 7½''' die gleiche Widerstandsfähigkeit, wie die 9''' starken schmiedeisernen Platten bewähren werden. In diesem Falle könnte aber durch die Annahme der 7½''' dicken Platten eine Gewichts-Ersparung von beiläufig 1/7 erzielt werden, was immerhin von bedeutendem Vortheile wäre.

Die k. k. Marine-Section, welche dieser Ansicht beitrat, ordnete daher die Wiederholung des Versuches in obigem Sinne an: die hiezu beigestellten, gleichfalls in Neuberg fabricirten 2 Platten besassen eine Dicke von 7½ Wr. Linien.

Das Panzerziel war in derselben Weise, wie die beiden früheren aufgebaut. (Taf. XXII, Fig. 3 und 4.). Der Versuch selbst fand am 9. Mai 1870 statt.

a) Auftreffwinkel 20°; Pulverladung 28½ Loth; Auftreffgeschwindigkeit 867'; 5 Schüsse, 4 Treffer.

Die gewählte Pulverladung bedingt auf der Entfernung von 500 Schritt dieselbe Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses, als wenn das Ziel auf 1500 Schritt Distanz mit der Schussladung von 1 Pfd. 2 Loth beschossen würde.

1. Schuss. (Treffer 1, Fig. 4.) Das Geschoss traf die obere Platte am rechtseitigen Rande, zerschellte und riss einen Nietenkopf weg; die Länge der abgeschürften Stelle betrug 4½'', die grösste Breite derselben 4''.

2. Schuss. Das Projectil ging rechts des Zieles vorüber und explodirte im Aufschlag am Boden 9 Schritt hinter der Panzerwand.

3. Schuss. (Treffer 2 — massgebend.) Das Geschoss ging durch die rechte Hälfte der unteren Platte und zerschellte. Stücke der getroffenen Stelle wurden rückwärts des Panzers geschleudert, ein anderes Stück desselben nach rückwärts gebogen.

Von den aufgefundenen 2 Plattenstücken war das eine $12\frac{1}{2}$ Loth, das andere $3\frac{1}{4}$ Loth schwer.

Die in der Platte erzeugte Oeffnung ist 7'' lang und $4\frac{1}{2}$'' breit, der links dieser Durchbohrung in der Platte befindliche Sprung hat eine Länge von $2\frac{1}{2}$'', die Einbauchung vor dem Sprunge eine Länge von 4 Zoll.

4. Schuss. (Treffer 3 — massgebend.) Das Geschoss traf die linke Hälfte der oberen Platte und zerschellte. Die grösste Tiefe der Einbauchung an der Treffstelle beträgt 12'''; an der 9'' langen und 4'' breiten Einbauchung waren mehrere Eindrücke von Geschosspartikeln bemerkbar.

5. Schuss. (Treffer 4 — massgebend.) Das Projectil traf die linke Hälfte der unteren Platte; die 9'' lange und 5'' breite Ausbauchung hat eine grösste Tiefe von 16'''. Rückwärts der beiden Ausbauchungen waren weder Sprünge noch Risse sichtbar.

Während bei Beschiessung der 9''' starken schmiedeeisernen und der $5\frac{1}{2}$''' starken Thiele'schen Platte in dieser Aufstellung ($28\frac{1}{2}$ Loth Pulverladung) Plattentheile der getroffenen Stelle nach rückwärts geschleudert wurden, fand dies bei der Erprobung der $7\frac{1}{2}$''' dicken Thiele'schen Platte unter drei massgebenden Treffern nur bei einem derselben statt.

b) Auftreffwinkel 15°; Pulverladung 31 Loth; Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses 914'; 1 Schuss, 1 Treffer.

Die Pulverladung von 31 Loth verleiht dem Geschosse auf 500 Schritt dieselbe Auftreffgeschwindigkeit, als wenn das Ziel aus der Entfernung von 1000 Schritt mit der normalen Schussladung von 1 Pfd. 2 Loth beschossen würde.

1. Schuss. (Treffer 5 — massgebend.) Das Geschoss traf den rechten Theil der unteren Platte und zerschellte. Der erzeugte Einbug ist 11'' lang, hat eine grösste Breite von $4\frac{1}{2}$'' und eine grösste Tiefe von 7'''; rückwärts der Treffstelle wurden weder Risse noch Sprünge wahrgenommen.

Bei der Beschiessung der 9''' starken schmiedeeisernen Platte betrug unter diesen Verhältnissen die Maximaltiefe der Ausbauchung 12''', bei der $5\frac{1}{2}$''' dicken Thiele'schen Platte 14'''.

c) Auftreffwinkel 15°; normale Schussladung (1 Pfd. 2 Loth); Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses 963'; 6 Schüsse, 6 Treffer.

1. Schuss. (Treffer 6.) Das Geschoss traf den linken oberen Theil der Platte und zerschellte. Die Treffstelle war durch den unteren Rand des rückwärtigen Winkel-Eisens noch gedeckt. Der bewirkte Einbug war im Maximum 6'' lang, 5'' breit und 7''' tief. Rückwärts der Treffstelle war kein Riss bemerkbar.

2. Schuss. (Treffer 7.) Das Projectil traf die untere Platte rechts unterhalb der Höhenmitte des Zieles und zerschellte. Die erzeugte Einbauchung war im Maximum 7'' lang, 3½'' breit und 7''' tief; rückwärts der Treffstelle wurde an der Platte kein Riss wahrgenommen.

3. Schuss. (Treffer 8.) Das Geschoss traf die untere Platte nahe dem oberen Rande derselben, etwas links der Breitenmitte des Zieles und zerschellte. Die bewirkte Einbauchung war im Maximum 6'' lang, 3'' breit und 6½''' tief. Wie bei den vorigen Schüssen war auch hier rückwärts der Treffstelle kein Riss sichtbar.

4. Schuss. (Treffer 9.) Das Geschoss traf das Ziel nahezu in der Mitte oberhalb des Winkel-Eisens, streifte zwei Nietenköpfe ab und zerschellte. Die durch das Geschoss abgeschürfte Stelle ist 6'' lang und 4'' breit.

5. Schuss. (Treffer 10.) Das Projectil traf das Ziel etwas links der Breitenmitte am unteren Rande der oberen Platte oberhalb des Winkel-Eisens und zerschellte. Die an der Platte abgeschürfte Stelle ist 6'' lang und 4'' breit.

6. Schuss. (Treffer 11 — massgebend.) Das Geschoss traf die Mitte der oberen Platte und zerschellte. Die bewirkte Einbauchung war im Maximum 10'' lang, 4'' breit und 9½''' tief. Rückwärts der Treffstelle zeigte sich kein Riss.

Unter den gleichen Verhältnissen der Beschiessung wurde die 9''' starke, schmiedeeiserne Platte an der Treffstelle im Maximum 6''' tief ausgebaucht, während die rückwärtige Fläche dieser Stelle einen dreizackigen Sprung zeigte.

Die 5½''' starke Thiele'sche Platte wurde unter dem Auftreffwinkel 15° (normale Ladung) durch das an einer massgebenden Stelle auftreffende Geschoss durchbrochen.

Die im Vorigen angegebenen Daten lassen den gerechtfertigten Schluss zu, dass die $7^1/_2{}'''$ starken Thiele'schen Platten im Allgemeinen eine grössere Widerstandsfähigkeit als die $9'''$ dicken schmiedeeisernen bewiesen haben, und dass daher die ersteren Platten, die stets gleiche oder vielleicht sogar noch eine erhöhte Güte des Materials vorausgesetzt, sich ihres geringeren Gewichtes wegen, jedenfalls mehr für die Verwendung zur Deckpanzerung der Donau-Monitors eignen, als die schmiedeeisernen.

Schliesslich soll noch erwähnt werden, dass sich das bei den Thiele'schen Platten in Anwendung gekommene Princip nach dem Ausspruche der Versuchs-Commission bei dicken Platten noch besser bewähren dürfte, als dies bei den dünnen Platten der Fall war.

Planimeter oder flächenmessende Instrumente.

Von **Dominik Beck**,

Obersten im Genie-Stabe.

Wenn durch den vorliegenden Aufsatz *) nichts Anderes bezweckt würde, als eine einfache und vielleicht die möglichst kürzeste Anweisung zur schnellsten und genauesten Bestimmung des Flächen-Inhaltes beliebig geformter, ebener Figuren an die Hand zu geben, und dadurch jede weitere Operation, Zeichnung oder Rechnung überflüssig zu machen, so möchte ein Satz genügen, um die Anweisung zum Gebrauche jenes Instruments niederzuschreiben, mit dessen Hilfe man die gestellte Aufgabe zu lösen vermag.

Der Satz würde lauten:

Man umfahre den Umfang einer gegebenen Figur mit dem Stifte eines einfach hingestellten Instruments, und lese die Anzeige von der Grösse der Bewegung am Instrumente ab, wie man an einem Winkelmesser das Gradmass eines beobachteten Winkels abliest; die Ablesung gibt sodann den Inhalt der Figur an.

---

*) Derselbe bildet wohl ein für sich abgeschlossenes Ganzes; kann jedoch auch als Fortsetzung des Aufsatzes über Aneroid-Barometer angesehen werden, welcher im Jahrgange 1869 der Genie-Comité-Mittheilungen enthalten war.

Die Reihe dieser Aufsätze wird mit den zwei vorliegenden nicht abgeschlossen, sondern soll in Monographien fortgesetzt werden, welche entweder weniger gekannte, für Ingenieurs wichtige Instrumente (Distanzmesser, Heliotropen etc.) zu behandeln, oder auch schon bekannte Instrumente in den Kreis ihrer Betrachtung zu ziehen hätten, z. B. die Nivellir-Instrumente, namentlich die Stampferischen, welche nach ihrer universellen Brauchbarkeit als Theodolithen, Nivellir- und Distanz-Mess-Instrumente noch zu wenig gewürdigt sind.

Welcher Ingenieur wäre nicht zufrieden gestellt mit diesem kürzesten aller Recepte, die je zur Flächen-Bestimmung wie immer gearteter Figuren dictirt wurden?

Ich bin überzeugt, dass jeder meiner militärischen Kameraden, wenn ihm die Berechnung zahlreicher und complicirter Flächen überantwortet ward, das Bedürfniss nach einem einfachen Verfahren fühlte, und dass er begierig nach einem Instrumente von der eben beschriebenen Eigenschaft gegriffen hätte, welches den aufgetragenen ermüdenden Dienst, wie ein treu dienender und gewissenhaft arbeitender Sclave verrichtet.

Indem ich im Nachfolgenden die flächenmessenden Instrumente und darunter namentlich die Instrumente der erwähnten Kategorie umständlich erkläre, verfolge ich jedoch nicht die Methode der trockenen Beschreibung und Gebrauchs-Instruction; und zwar aus Ueberzeugung und mit voller Absicht nicht.

Denn die Instrumente, auf welche ich die Aufmerksamkeit des Lesers lenken will, arbeiten zwar mit Leichtigkeit in allen Fällen und mit einer Schärfe der Resultate, welche von keinem andern Instrumente, von keiner bekannten Methode übertroffen wird. Aber gerade die Art, wie man die Resultate gewinnt, erwecken in demjenigen, welcher mit geometrischen Operationen bekannt ist, Zweifel und Bedenken „gegen ein Verfahren, welches so überraschend, ja fast mysteriös" ist.

Dieses Misstrauen schwindet nur dann gründlich, wenn man volle Einsicht in den Gang der Arbeit des Instruments erlangt, und die geometrischen Beziehungen, welche zwischen seinen Theilen und den Figuren auf dem Papiere Statt finden, klar übersieht, kurz gesagt, wenn die genaue Kenntniss der richtigen Arbeitsleistung der Maschine an die Stelle des blinden Glaubens tritt.

So klein und zierlich das Instrument ist, so lässt es sich doch nicht mit Gewalt beherrschen; es will nur mit Verstand geführt werden.

Ich habe die Theorie dieser Instrumente sowohl elementar als auch mit Hilfe der einfachsten Sätze des höheren Calculs im Nachfolgenden zu entwickeln versucht.

Wenn ich die neuen Planimeter vom Standpunkte der Utilität anpreisen sollte, so brauchte ich nur zu bemerken, dass sie den tracirenden Eisenbahn-Ingenieurs zur Berechnung der Quer-Profile

und der abzulösenden Grundstücke unentbehrliche Instrumente geworden sind; dass sie bei Kataster-Behörden der Staaten z. B. in Preussen gesetzlich eingeführt wurden, und in den statistischen, physikalischen, meteorologischen Bureaux zur Bestimmung der Mittelzahlen der Beobachtungen, die nützlichsten Dienste thun oder thun könnten.

§. 1. Unter dem Namen der Planimeter begreift man alle Werkzeuge und Instrumente, mit deren Hilfe man auf mechanischem Wege ohne jede, oder doch nur durch die einfachste Rechnung den Flächen-Inhalt einer beliebig begränzten, ebenen Figur bestimmen kann.

Das Planimeter der einfachsten Art besteht aus einem Lineal und einem rechtwinkligen Dreieck; es ist so eingerichtet, dass man mittelst desselben ohne Anwendung eines Zirkels, bloss durch eine passende Anlage von Lineal und Dreieck auf eigenen Massstäben (des Dreiecks und Lineals) die Länge jener Linien ablesen kann, welche als Höhe und Grundlinie oder als Abscisse und Ordinate zur Berechnung der Flächen-Inhalte von Drei- und Vier-Ecken oder Polygonen gekannt sein müssen.

Ein solches Planimeter ist das von Posener, welches bei dem k. k. österreichischen Kataster benützt wird *).

§. 2. Eine zweite Gattung Planimeter bilden die Planimeter mit parallelen Fäden. Diese Fäden sind in 2 Gegenseiten eines rechtwinkligen Rahmens eingespannt, und stellen die Aequidistanten vor, welche eine Figur in lauter Trapeze von gleicher Höhe eintheilen, wenn man den Rahmen entsprechend über die Figur bringt.

Es ist einleuchtend, dass man nur noch die mittlern und mit den Rahmenfäden Parallelen der Trapeze zu messen braucht, um die Flächen-Inhalte der Trapeze berechnen zu können.

Eigentlich bedarf man nicht einmal die mittleren Parallelen der einzelnen Trapeze, welche die ganze Figur constituiren, zu wissen, wenn man nur den Flächen-Inhalt der Figur bestimmen will; es genügt die Messung der Summe aller genannten Parallelen, um

*) Dessen Zusammensetzung und Gebrauch beschrieben:

a) im Lehrbuch der praktischen Geometrie von Dr. J. Lemoch. Wien 1857, Braumüller.

b) im Handbuch der niedern Geodäsie von Fr. Hartner. Wien 1856. Seidel.

durch das Produkt aus ihrer Gesammtlänge in den Abstand der Fäden die Fläche der ganzen Figur zu berechnen.

Zum Abnehmen der mittlern Ordinaten dient ein gewöhnlicher Zirkel, an dem eine eigene Vorrichtung angebracht ist, um die Gränze einer bestimmten Linienlänge z. B. 100° anzudeuten, sobald man dieselbe mit dem Zirkel gefasst hat. Der Zirkel erinnert also selbst daran, dass man beim Oeffnen desselben das Normalmass (100°) erreicht hat, oder registrirt durch ein eingetheiltes Rädchen die Vielfachen des Masses, welche man bei dem aufeinanderfolgenden, aber zusammenhängenden Abnehmen der Trapez-Mittel-Linien durch das Schliessen und Wiederöffnen des Zirkels in Summa erlangt hat.

Ein Planimeter der eben beschriebenen Gattung rührt vom k. k. Kataster-Inspector Alder *), ein zweites vom Oldendorp **) her. Am letztern ist eine Veränderung in der Distanz der Parallel-Fäden möglich, indem sich das Rechteck des Rahmens durch eine Bewegung um die Charniere an den Ecken, in Parallelogramme verwandeln lässt. Bei dem Alder'schen Planimeter ist der rechteckige Rahmen unwandelbar, und der Abstand der Fäden für den Massstab des Katasters (1'' = 40° Wiener Mass) berechnet.

§. 3. Complicirter in Einrichtung und Behandlung ist eine dritte Classe von Planimetern, welche die Fläche einfacher Figuren (von Drei- und Vierecken) unmittelbar angeben, indem sie die gegebene Figur auf die Fläche einer anderen Figur mit einem constanten Faktor reduciren, so dass die Fläche der Figur dem zweiten Faktor proportional wird, und das Produkt zweier variablen Faktoren (der Höhe und Grund-Linie) durch eine einfache Operation auf einer Scala ausgedrückt werden kann.

Die Anwendung der Planimeter dieser Classe (von Wagner, Horski-Kraft etc. ***) ist jedoch auf Elementar-Figuren (Dreiecke, Vierecke) und überdies durch die Grösse derselben beschränkt, in vielen Fällen umständlich und mühsam. Es konnten sich daher dergleichen Planimeter bei praktischen Geometern bisher wenig oder gar keinen Eingang verschaffen.

---

*) Beschrieben in dem drüben *sub a)* citirten Lehrbuche.

**) Die umständliche Darstellung ist enthalten in dem Lehrbuch der praktischen Geometrie von Dr. G. Chr. Hunäus. Hannover 1868. Rümpler.

***) Erklärt in Lemoch's praktischer Geometrie.

Die Praxis zog mit Recht die Planimeter mit parallelen Fäden allen übrigen vor, weil die ganze Operation dabei in nichts Anderem als im Abmessen der Linien mit dem Zirkel besteht, und selbst die Multiplication der Faktoren umgangen wird, welche bei dem Planimeter erster Classe entweder wirklich zu bewirken ist, oder durch vorbereitete Multiplications-Tafeln erleichtert wird.

§. 4. Die bisher erwähnten Planimeter werden durch die flächenbestimmenden Instrumente der Neuzeit so sehr in den Hintergrund gestellt und so überragt, dass man den alten Apparaten nicht einmal mehr die Ehre erweisen sollte, sie Planimeter so wie die neuern zu nennen.

Das Princip, nach welchem die neuern Planimeter construirt sind, ist ganz und gar verschieden von jenem, worauf der Bau der älteren beruht.

Wenn man erklärt, es bestehe die ganze Operation des Instruments, um den Flächen-Inhalt einer beliebig begränzten Figur zu bestimmen, darin, dass man mit einem Stifte des Instruments den Umfang der Figur umführt, so kömmt diese Erklärung selbst erfahrenen Mathematikern sonderbar und unglaublich vor.

Die Grundbedingung des Instruments scheint offenbar Hohn zu sprechen den zwei erwiesen richtigen Sätzen der Geometrie, zufolge deren die Fläche einer Figur nicht immer eine Function des Umfanges ist, und Figuren von gleichem Umfang sehr verschiedene Flächen haben können.

Und doch kann man diesen Apparat kurz und scharf als eine correcte, mechanische Flächen-Integrations- oder Complanations-Maschine bezeichnen. Sie integrirt in der That immer und mit möglichster Genauigkeit, je nach ihrer Construction, entweder den Differential-Ausdruck $y\,dx$ oder jenen $\frac{1}{2}\rho^2 d\varphi$, welche Ausdrücke bekanntlich die Differentiale von Flächen, $y\,dx$ für ein rechtwinkliges, $\frac{1}{2}\rho^2 d\varphi$ für ein Polar-Coordinaten-System sind.

Die Maschine versagt den Dienst nie, sobald eine ebene graphisch bestimmte Figur zur Flächenberechnung vorgelegt wird; sie leistet in dieser Beziehung sogar mehr, als der gelehrteste Mathematiker zu leisten vermag. Dieser ist nämlich nur dann im Stande, den Ausdruck $y\,dx$ oder $\frac{1}{2}\rho^2 d\varphi$ zu integriren, wenn das Gesetz der Bildung für die Umfangslinie einer Fläche bekannt ist, oder

mit andern Worten, wenn y als Function von x $[y = f(x)]$ oder ρ als Function von φ ausgedrückt wird, was bei einer willkürlich begränzten Fläche nicht der Fall und für das Planimeter auch gleichgiltig ist.

§. 5. Mit diesen allgemeinen Andeutungen über die Leistungsfähigkeit und die Eigenschaften der neuern Planimeter wäre auch deren Werth und Nutzen für alle praktischen Geometer und jene Aemter (Kataster) ausgesprochen, denen die Aufgabe zufällt, den Flächen-Inhalt unzählig vieler, grösserer und kleinerer Figuren berechnen zu müssen. Vom wissenschaftlichen Standpunkte macht man sich kaum einer Uebertreibung schuldig, wenn man die Erfindung der neuen Planimeter den Triumphen zuzählt, welche der menschliche Geist und Scharfsinn zeitweise mit seinen Produkten feiert. Der Erfinder des Planimeters der neuen Art ist zwar nicht so bekannt, wie der Erfinder der Dampfmaschine, oder ähnlicher, allgemein und unverhältnissmässig mehr angewandter und nützlicher Instrumente. Doch die Nützlichkeit und allgemeine Verbreitung eines Werkzeuges oder Utensils ist ebenso wenig wie die geringe Bekanntschaft desselben die richtige Wage für den ausserordentlichen Scharfsinn und Geist des ersten Anregers oder Erfinders, weil ja sonst die Erfinder des Pfluges, des Spatens, des Esslöffels etc. die höchste Geistes-Potenz besessen haben müssten.

Jener Triumph ist um so unverfälschter, als der Erfinder nicht durch Zufall oder am Versuchswege, sondern durch einen rein geistigen Process sein Instrument erdacht hatte und nur die Realisirung und mechanische Vollendung der fertigen Idee, freilich nach einem von ihm zuerst gelieferten Modelle, Anderen überlassen musste *).

Anfänglich war nur eine Art der neuen, eigenthümlichen Planimeter im Gebrauch; man könnte sie, weil sie auf das rechtwinklige Parallel-Coordinaten-System (das System zweier zu einander senk-

*) Es ist durch Zeugen und Documente nachgewiesen, dass der baierische Trigonometer J. M. Herrmann schon im Jahre 1814 das Princip und die Anwendung des Planimeters seiner vorgesetzten Behörde bekannt machte; seine Erfindung wurde jedoch weder von der Behörde, noch, was auffallender ist, von dem gründlichen Kenner ähnlicher Apparate und Instrumente, dem bekannten Mechaniker Reichenbach beachtet. Erst später, im Jahre 1827, tauchte dieselbe Idee in der Schweiz auf, und wurde (von Ingenieuren Oppikofer, Wetli) besser begriffen und cultivirt.

rechten Axen) basirt sind, Axen-Planimeter, oder wie es von Andern geschieht, Linear-Planimeter nennen.

Diese Planimeter gaben offenbar die Veranlassung zur Construction anderer Planimeter, denen das Polar-Coordinaten-System zu Grunde liegt, und welche daher ganz richtig den Namen von Polar-Planimetern tragen.

Ich gehe zur Erklärung der Axen-Planimeter und zur Begründung ihrer Theorie über.

§. 6. Beschreibung des Instruments.

Ein Exemplar der Planimeter, wie solche in der mechanischen Werkstätte des k. k. Polytechnikums in Wien unter der Leitung des ausgezeichneten Mechanikers Starke erzeugt werden, ist auf der Taf. XXIII abgebildet.

ab in ein geradliniges Lineal, an dessen einem Ende der Stift *s* sich befindet, der zum Umfahren des Umfanges der gegebenen Figur bestimmt ist. Das Lineal erhält seine Führung durch 2 Paar Rollen *cc*, welche an einem dreiarmigen Gestelle *G* befestigt sind. Das Gestell *G* trägt 3 andere Rollen, welche längst 3, gegen einander vollkommen parallel gelegte Schienen *d* laufen, so dass das genannte Gestell sammt Lineal auf der, die Schienen, das Gestell, überhaupt das ganze System tragenden Grundplatte hin und her geführt werden kann.

An dem Lineal *ab* ist ein Silberdraht *ee* angebracht, welcher mittelst der Schraube *e* mehr oder weniger schraff gespannt werden kann und um eine Trommel *f* geschlungen ist.

Die Trommel *f* sitzt fest auf einer verticalen Axe (stehenden Welle) *g*. Das eine Ende dieser Axe geht durch einen, auf dem Mittel-Arm des Gestelles befestigten und aufstehenden Bügel *q* durch, und trägt eine horizontale Scheibe *S*. Das andere Ende der Axe läuft in einen Zapfen aus, dessen Spitze auf einer ihr als Pfanne dienenden Schraube ruht.

Zwei eigene, senkrecht auf die Grundplatte stehende Ständer *T* tragen einen Rahmen *hh*, in dessen Arme zwei Schrauben *kk* eingreifen, so dass der ganze Rahmen an den Schraubenspitzen als den Endpunkten einer festen Axe eine kleine Axenbewegung ausführen kann. Andere Schraubenspitzen *mm* des Rahmens *hh* halten eine Spindel, deren Axe *nn* sowohl zu den Schienen *d* als auch zu der

Ebene der Scheibe S parallel ist, und mit der Axe g in einer zur Scheibe senkrechten Ebene liegt. Am vorderen Ende der Axe nn befindet sich die Rolle o, senkrecht auf die Axe angebracht.

Die vorhin erwähnte Axenbewegung des Rahmens hh dient dazu, um den Rahmen sammt der Rolle o so heben oder senken zu können, dass die Rolle entweder ganz von der Scheibe absteht, oder die Scheibe berührend, auf derselben ruht.

Damit man die Grösse jeder Axendrehung der Rolle o zu bestimmen vermöge, ist mit dem zweiten Ende der Axe nn ein Zeiger verbunden, der auf einen, von den Ständern T getragenen eingetheilten Kreis weist, und daran die Quote einer Umdrehung der Rolle ablesen lässt. Die Vielfachen (Einheiten) der Rollen-Umläufe bestimmt ein Rädchen, welches durch ein, bei p an der Axe nn befindliches Getriebe bewegt wird.

§. 7. Der Ueberblick des Zusammenhanges und des Ineinandergreifens der einzelnen Bestandtheile am Instrumente lehrt:

1. Dass mit dem Lineale eine doppelte Grundbewegung ausführbar ist, indem dasselbe entweder nur senkrecht auf den Schienen oder parallel mit sich selbst längst den Schienen fortgeschoben werden kann, wobei auch der Stift entweder eine senkrechte Gerade zu den Schienen oder eine damit parallele beschreibt. In Folge der Zusammensetzbarkeit dieser zwei Grundbewegungen kann also der Stift in jeder beliebigen Richtung geführt werden, natürlich innerhalb der Gränzen, welche durch die Dimensionen des Instruments gesetzt sind.

2. Leuchtet ein, dass die blosse Hin- und Herbewegung des Lineals senkrecht zu den Schienen mittelst des um die Trommel geschlungenen Drahtes eine Drehung der Trommel und der damit fest verbundenen Scheibe S bewirkt, und dass diese Drehung proportional ist dem Wege des Stiftes oder, genauer gesagt, dass die Linie, welche der Stift s bei dieser Bewegung des Lineals beschreibt, gleich ist der Länge des auf der Trommel f auf- oder abgewickelten Drahtes.

3. Die Rotation der Scheibe S, durch die Bewegung des Lineals (nach 2.) hervorgerufen, hat eine Rotation der Rolle o zur Folge, und die Grösse dieser Rotation hängt von dem veränderlichen Halbmesser jener Kreisbewegung ab, welche der Scheibe S ertheilt wird. Dieser Halbmesser aber ist gleich der Distanz des Punktes, worin

die Rolle o die Scheibe S berührt, von dem auf die Scheibe projicirten Mittelpunkt der Axe g. Derselbe wird grösser oder kleiner, je nachdem sich die genannte Distanz durch blosse Verschiebung des Gestelles G längst der Schienen ändert, d. h. sich vergrössert oder verkleinert.

Fällt der Mittelpunkt der Axe g mit dem Berührungspunkt der Rolle o auf der Scheibe S zusammen, so wird der erwähnte Halbmesser gleich Null, und die Bewegung der Scheibe durch die Senkrechtführung des Lineals hat keine Drehung der Rolle o zur Folge.

Liegt die Axe, respective ihr Mittelpunkt, ausserhalb des Rahmens $h\,h$ (fällt der Mittelpunkt von g über den Berührungspunkt der Rolle o in die Verlängerung der Axe $n\,n$), so macht der Zeiger auf dem eingetheilten Kreise bei der Schiebung des Lineals zu den Schienen hin eine rechtsläufige Bewegung (wie ein Uhrzeiger), im Gegentheile, wenn man das Lineal von den Schienen hinweg zieht, eine linksläufige Drehung. Das Umgekehrte findet Statt, wenn sich die Axe g zwischen dem Rahmen befindet oder der Mittelpunkt in die Linie $n\,n$ fällt.

Ueberhaupt hängt die Bewegung der Scheibe S und der Rolle o wie die Bewegung zweier Winkelräder zusammen, und es wird der Umlauf der Rolle o nur durch Reibung erzeugt, welche die Rolle an der Scheibe erduldet.

Diese Reibung soll gerade nur so gross sein, dass sich jede Bewegung proportional der Rolle mittheilt. Die Oberfläche der Scheibe darf daher weder so glatt sein, dass die Scheibe unter der Rolle weggleitet, ohne der Rolle die entsprechende Bewegung mitzutheilen, aber noch weniger solche Unebenheiten haben, dass die Rolle, dadurch zu Sprüngen bemüssigt, eine ungleichförmige Bewegung und der Zeiger unregelmässige Anzeigen macht.

§. 8. Theorie des Instruments.

Um das Gesetz für die Bewegung des Stiftes zu finden, sei die zu messende Figur, wie es für die zwei Grundbewegungen des Instruments natürlich ist, auf ein rechtwinkliges Coordinaten-System bezogen, dessen Axen in der Ebene der gegebenen Figur, die y-Axe parallel zu den Schienen und die x-Axe in der Ebene liegt, welche durch den Berührungspunkt der Rolle o senkrecht auf die Schienen geführt ist.

Es ist gleichgiltig, wo der Ursprung der Coordinaten selbst angenommen wird; am einfachsten ist es, die y-Axe durch den Anfangspunkt der Bewegung durchgehen zu lassen, wodurch auch der Coordinaten-Anfang bestimmt ist. Gemäss der Annahme des Coordinaten-Systems ist der Halbmesser der Kreisbewegung der Scheibe S oder der Abstand des Berührungspunktes der Rolle o vom Mittelpunkt der Scheibe S immer gleich der jedesmaligen Ordinate des Stiftes oder des durch denselben markirten Punktes der Figur.

Schiebt man nun das Lineal nur in der Richtung x vor oder zurück, so legt der Stift den Weg x zurück und die Länge des auf der Trommel auf- oder abgewickelten Drahtes ist diesem Weg x gleich.

Bezeichnet r den Halbmesser der Trommel (einschliesslich der halben Drahtdicke) und a den Bogen, welcher bei der, dem Weg x entsprechenden Drehung der Trommel beschrieben wird, so ist:

(1) $$x = r\,a.$$

Der Bogen, den der Berührungspunkt der Scheibe S mit der Rolle o vom Anfang der Bewegung, der Länge des Weges x entsprechend, zurücklegt, ist gleich dem Bogen, den der Halbmesser der Rolle o, zum anfänglichen Berührungspunkt gezogen, während der gleichen Zeit beschrieben hat.

Ist ρ der Halbmesser der Rolle und β der Bogen, um welchen sie sich dreht, so ist der erste der genannten Bögen (wenn man beide Bögen a und β im Bogenmass für den Halbmesser 1 ausdrückt), $y\,a$ und der zweite gleich $\rho\beta$, folglich:

(2) $$y\,a = \rho\beta.$$

Wenn der Halbmesser y der Scheibe während der Drehung constant bliebe, so würde auch die Gleichung (2) in aller Strenge gelten; weil sich jedoch dieser Halbmesser beständig ändern wird, so gilt die Gleichung (2) nur für ganz kleine Bewegungen, oder für das Differentiale von a und β, oder es ist:

(3) $$y\,.\,da = \rho\,.\,d\beta.$$

Aus der Gleichung (1) ergibt sich;

(4) $$dx = r\,.\,da,$$

und weiterhin aus (3) und (4)

(5) $$y\,.\,dx = r\rho\,.\,d\beta;$$

daher

$$(6) \qquad \int y\,dx = \int r\rho \,.\, d\beta = r\rho \int d\beta = r\rho\beta.$$

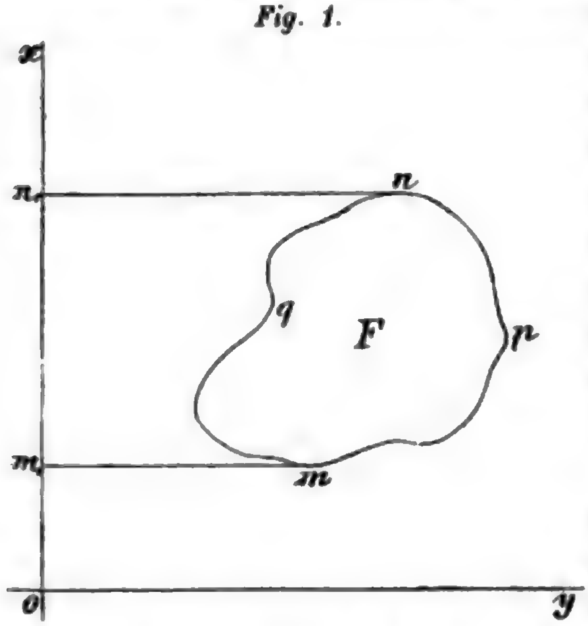
Steht der Stift, bevor die Bewegung längs dem Umfange der Figur beginnt, auf einem Punkte, dessen Abscisse $x = m$, und endet diese Bewegung bei dem Punkte, dessen Abscisse $= n$, so drückt, nach den Principien der Integral-Rechnung, das bestimmte Integral von $\int y\,dx$ zwischen den Gränzen $x = m$ und n, oder

$$\int_m^n y\,dx$$

den Inhalt einer Fläche aus, welche durch die Ordinaten der Punkte mit den Abscissen $x = m$ und n, und durch diejenigen Stücke der Abscissen-Axe und des Figuren-Umfanges begrenzt werden, welche zwischen den Ordinaten liegen.

Ist z. B., Fig. 1, F die gegebene Figur, und fährt man vom Punkte m, mit dem Stifte auf dem Umfange längst mp gegen n, so erhält man durch die Anzeigen des Zeigers auf dem eingetheilten Kreise die Fläche der Figur $mpnn_1m_1m$ in Einheiten desjenigen Flächenmasses, für welches das Instrument eingerichtet ist, gewöhnlich in Quadratzollen oder in metrischem Masse (□Centi- oder Millimetern).

Fig. 1.



Weist nämlich der Zeiger des Kreises auf die Zahl β_1 hin, wenn der Stift in m steht, und liest man zu Ende der Bewegung in n am Kreise den Stand des Zeigers mit β_0 ab, vorausgesetzt, dass der Bewegung von m über p nach n die rechtsläufige des Zeigers entspricht, so wird die Fläche $mpnn_1m_1m$ durch $r\rho\,(\beta_0 - \beta_1)$ ausgedrückt, oder es ist

$$(7) \qquad \int_m^n y \,.\, dx = \int_{\beta}^{\beta_0} r\rho\, d\beta = r\rho\,(\beta_0 - \beta_1).$$

Umfährt man die gegebene Figur ganz, d. h. zieht man den Stift von n über q gegen m fort, so zwingt die jetzige Bewegung des Stiftes (und Lineals) den Zeiger zur linksläufigen Drehung, und derselbe wird, wenn der Stift zu dem Punkte m zurückkehrt, auf eine Zahl β_2 hindeuten, welche kleiner als β_0, jedoch nicht gleich β_1, sondern grösser als β_1 sein wird.

Der Grund dieser letzteren Erscheinung liegt darin, dass die Ordinaten y der Punkte von mpn grösser sind, als jene von nqm, dass folglich die Summe der Rotationen bei der Führung des Stiftes von m über p nach n (Punkt 3, §. 7) also auch die Differenz $\beta_0 - \beta_1$ der beiden Zahlen β_0 und β_1 grösser als jene von n über q gegen m ist, dass daher folgerecht $\beta_0 - \beta_1 > \beta_0 - \beta_2$, also auch $\beta_2 > \beta_1$ sein muss.

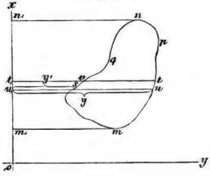
Bezeichnet man die Ordinaten des Umfangstheiles mpn allgemein mit y, so müssen diejenigen des zweiten Theiles nqm anders etwa mit y_1 bezeichnet werden, und ebenso wie $\int_m^n y\,dx$ die Fläche $mpnn_1m_1m$ bedeutet, drückt $\int_m^n y_1\,dx$ jene $m\,q\,n\,n_1\,m_1\,m$ aus; ferner, wie für die erste Fläche die Rotation (7) gilt, besteht für die zweite Fläche die analoge Relation:

$$\int_m^n y_1\,dx = r\rho\,(\beta_0 - \beta_2). \tag{8}$$

Nach Figur 2 ist der Inhalt eines Flächen-Elementes $sutv$

$$(y - y_1)\,dx.$$

Fig. 2.



Das Integrale davon ist:

$$\int(y-y_1)\,dx=\int y\,dx-\int y_1\,dx$$

und

$$\int_m^n(y-y_1)\,dx=\int_m^n y\,dx-\int_m^n y_1\,dx.$$

Wegen (7) und (8) hat man sofort:

$$(9)\quad \int_m^n(y-y_1)\,dx=r\rho\,(\beta_0-\beta_1)\;-r\rho\,(\beta_0-\beta_2)=r\rho\,(\beta_2-\beta_1)$$

$(\beta_2-\beta_1)$ ist der Bogen am Kreise, welcher zwischen der ersten und zweiten Lesung oder Andeutung des Zeigers liegt; heisst er ω und f die Fläche der Figur F, so lautet die Gleichung (9) in anderer Form:

$$(10)\qquad f=r\rho\,.\,\omega.$$

Das Product $r\rho$ der beiden constanten Factoren r und ρ sei als constante Grösse $=C$, d. h.

$$r\rho=C;$$

mithin wird dann

$$f=C\omega,$$

oder mit Worten ausgedrückt:

Die Flächen-Inhalte der umfahrenen Figuren sind den Bögen ω proportional.

Nach der Gleichung

$$\int_m^n(y-y_1)dx=\int_m^n y\,dx-\int_m^n y_1\,dx=r\rho(\beta_0-\beta_1)-r\rho\,(\beta_0-\beta_2)$$

zu urtheilen, scheint es, als ob man behufs der Bestimmung der Fläche zuerst die Operation

$$\int_m^n y\,dx=r\rho\,(\beta_0-\beta_1)$$

und dann jene

$$\int_m^n y_1\,dx=r\rho\,(\beta_0-\beta_1)$$

machen, d. h. nacheinander die, den beiden Integralen entsprechenden Flächen durch Ablesung der Bögen $(\beta_0-\beta_1)$ und $(\beta_0-\beta_2)$ bestimmen und dann erst durch Subtraction den Flächen-Inhalt f finden könnte.

So ist es aber nicht.

Die continuirliche und genaue Arbeit, welche das Planimeter beim Umfahren des Figuren-Umfanges verrichtet, lässt sich vollkommen durch den Ausdruck

$$\int_m^n (y - y_1)\, dx = \int_m^n y\, dx - \int_m^n y_1\, dx$$

darstellen, wenn man demselben eine andere Form gibt.

Der Theil $\int_m^n y_1\, dx$ kann nämlich anders geschrieben werden, weil

$$\int_m^n y_1\, dx = -\int_n^m y_1\, dx \text{ ist.}$$

Mit Hilfe dieser Transformation erhält man

$$\int_m^n (y - y_1)\, dx = \int_m^n y\, dx + \int_n^m y_1\, dx = r\rho\,(\beta_0 - \beta_1) - \\ - r\rho\,(\beta_0 - \beta_2) = r\rho\,(\beta_2 - \beta_1),$$

oder

$$f = \int_m^n y\, dx + \int_n^m y_1\, dx = r\rho\,(\beta_2 - \beta_1) = C\omega.$$

Während $\int_m^n y\, dx$ die Integration oder Summirung der unendich kleinen Rechtecke, wie $u\,t\,t_1\,u_1$ von m über p gegen n bedeutet, stellt $\int_n^m y_1\, dx$ die sich an diese Summirung unmittelbar anschliessende weitere Summirung der Elementar-Rechtecke wie $v\,s\,u_1\,t_1$ von n über q gegen m dar. Diese letztere Summirung ist jedoch eine negative, indem

$$\int_n^m y_1\, dx = -r\rho\,(\beta_0 - \beta_2)$$

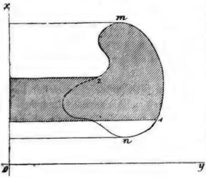
ist, worin $\beta_0 > \beta_2$.

Diese negative Addition vollführt nun das Planimeter im Zusammenhange mit der vorangehenden positiven Summirung einfach dadurch, dass der Zeiger, stets den Differential-Rechtecken der Figur proportional, zuerst rechtsläufig bei dem positiven Theil der Figur, sodann linksläufig dem negativen Theil folgend, die früheren positiven Anzeigen vermindert.

Die positive Zahl, welche durch Subtraction der beiden Anzeigen des Zeigers am Kreise beim Beginn und am Ende der Bewegung entsteht, zeigt immer die zur Bestimmung des Flächen-Inhaltes einer Figur nöthige Grösse ω an, man mag die Bewegung wo immer angefangen und geendet haben.

Hätte man z. B. in der Figur 3 den Umfang von 1 über *m* bis 2 umfahren, so würde die Differenz der beiden Lesungen am Kreise den Flächen-Inhalt des schraffirten Theiles in dem Masse ($\square''$) des Planimeters angeben.

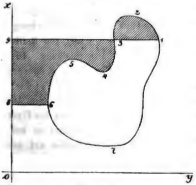
Fig. 3.



Würde man nun einen Theil des Umfanges einer Figur mit dem Stifte umfahren, so müsste man erst die besondere Figur suchen, deren Fläche durch die Anzeigen des Zeigers angegeben wäre.

Hätte man z. B., Fig. 4, den Stift des Planimeters nur längs dem Theile 1, 2, 3, 4, 5, 6 der Figur 12 . . 67 geführt, so wären durch die Angaben des Zeigers die Flächen der schraffirten Theile 1, 2, 3 und 3, 4, 5, 6, 8, 9, 3 angegeben.

Fig. 4.



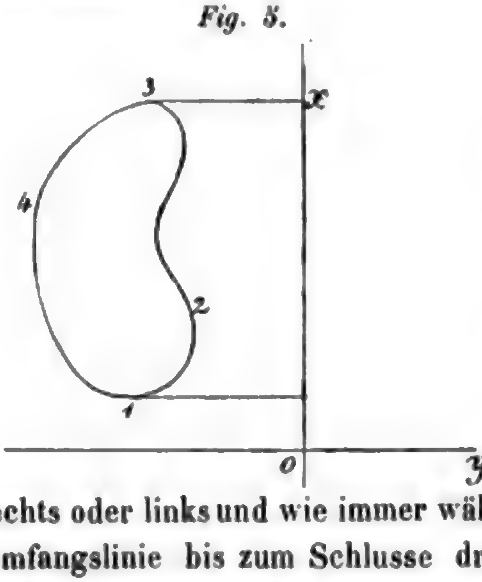
Man sieht aus diesem einen Beispiele, welche Erwägungen man zu machen hätte, wenn man versuchen wollte, auf diese Weise Flächen zu berechnen. Es müssten überdies die Ordinaten gewisser Punkte construirt werden, und vor Allem die Abscissen-Axe des Systems gezogen sein.

Dieses Verfahren wäre eben so unpraktisch als auch eine sichere Quelle von Fehlern. Es ist weit einfacher, entspricht ganz der Praxis und lässt den Werth des Instruments vollkommen hervortreten, wenn man nur die Flächen geschlossener Figuren dadurch bestimmt, dass man die volle Peripherie derselben umfährt, wornach man jeder weiteren Operation und des Nachdenkens über jene Figur entbunden ist, deren Fläche man etwa gefunden habe.

Man berechnet sodann gewiss den Flächen-Inhalt der gegebenen geschlossenen Figur, wenn die Angaben der Zeiger auf den beiden Kreisen nach und vor dem Umfahren von einander abgezogen werden; die Differenz gibt die Fläche der Figur in dem Masse an, welches dem Instrumente eigen ist.

Ebenso wie es im Allgemeinen gleichgiltig ist, welchen Punkt des Umfanges man als den Umfangs-, mithin auch als Endpunkt für die Bewegung des Stiftes wählt, eben so gleichgiltig ist es, ob die zu quadrirende Fläche ganz auf der einen, oder der anderen Seite oder zu beiden Seiten der Abscissen-Axe, kurz wie immer gegen das Planimeter liegt, wenn man nur im Stande ist, den ganzen Umfang der Figur oder den beabsichtigten Theil derselben mit dem Stifte zu beschreiben.

Fig. 5.



Gesetzt, es wäre die Figur 5 zu bestimmen. Wenn der Stift von 1 über 2 nach 3 geführt wird, so geht der Zeiger rück- (links-) läufig (Bemerkung *sub* 3 im §. 7) und von 3 über 4 gegen 1 rechtsläufig. Die Art und Weise des Zeigerganges ändert an der Sache nichts; der Zeiger mag sich am Anfang rechts oder links und wie immer während der Verfolgung der Figuren-Umfangslinie bis zum Schlusse drehen, immer kömmt es auf die Notirung seines anfänglichen und des Schluss-Standes auf seinem Limbus und des Zeigers auf dem Einheiten-Kreise, endlich auf die Differenz dieser Notirungen an, da der Gang des Zeigers selbst der genaue Ausdruck der Gestalt und Grösse der Figur ist. Wäre in unserem Falle der Stand des Zeigers

vor der Bewegung . . . . $a_i = 10$
der Rückgang . . . . $r = -4$
der Vorgang . . . . $v = +9$
so müsste der Stand zu Ende sein . . . . $a_f = 15$.

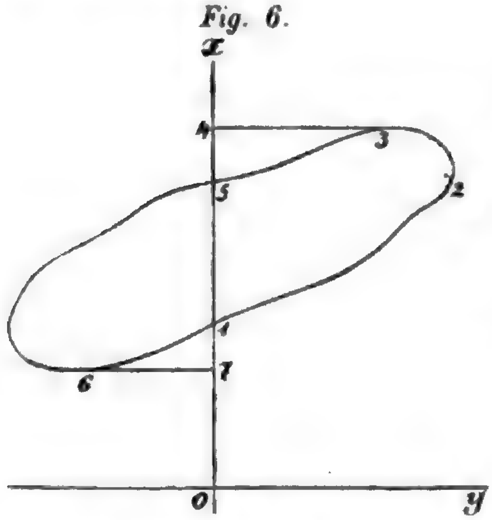
Der Flächen-Inhalt der umfahrenen Figur wird mithin in Einheiten des Instrumentes sein:

$$a_f - a_i = 15 - 10 = r + v = 5 = 5.$$

Man ersieht daraus, dass es nicht nothwendig ist, die Grösse des Rück- und Vorganges des Zeigers, sondern nur seinen ersten und letzten Stand zu kennen.

Untersucht man den Gang des Zeigers bei der Figur 6, welche durch die x-Axe getheilt ist, so findet man (mit Rücksicht auf den Punkt 3 des §. 7):

Fig. 6.



1. Dass dem Wege 1, 2, 3 des Stiftes die Rechtsdrehung des Zeigers und das Flächenmass von 1, 2, 3, 4, 1 entspricht;

2. dem Weg 3, 5 eine Linksdrehung des Zeigers und der Abzug der Fläche 3, 4, 5;

3. dem Wege 5, 6 ein rechtsläufiger Zeigergang und die positive Fläche 5, 6, 7;

4. der Bahn 6, 1 ein Linksgehen des Zeigers und der negative Theil 6, 7, 1;

so dass durch die algebraische Summe der einzelnen Theile die ganze Fläche 1, 2, 3, 5, 6, 1 zum Vorschein kömmt.

§. 9. Elementare Theorie des Axen-Planimeters.

Dieselbe ist in den zwei Gleichungen (1) und (2) des §. 8 enthalten, und die Einleitung jenes Paragraphen bis zur einschliesslichen Ableitung der genannten Gleichungen ist eben so gut für die frühere als für die jetzige Entwicklung passend.

Aus den 2 Gleichungen

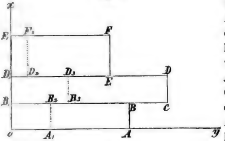
(1) $x = r\,a$

(2) $y\,a = \rho\beta$

entspringt die Gleichung

(11) $x\,y = r\,\rho\,\beta.$

Fig. 7.



Jeder Lage des Stiftes, z. B. jener in A, Fig. 7, entspricht eine Ordinate $AO = y$. Bewegt man den Stift von A parallel mit der x-Axe ox um die Grösse x bis B, so entsteht ein Rechteck ABB_1O, welches die Höhe x, die Länge y und den Flächen-Inhalt xy hat.

Dieser Flächen-Inhalt ist nun gemäss der Construction des Planimeters und laut der obigen Gleichung (11) proportional dem Bogen β, den der Zeiger des Instruments während der Zurücklegung des Weges x durchgemacht hat. Auf die Grösse dieses Bogens hat die Ordinate y des Rechteckes insofern Einfluss, als sie den im §. 7, Punkt 3 erwähnten Halbmesser für die Rotation der Scheibe S bildet, wovon zufolge Gleichung (2) directe die Länge der Abwicklung von β abhängt.

Wird also die Ordinate y oder der Abstand des Mittelpunktes der Scheibe S von ihrem Berührungspunkte mit der Rolle o (gleich dem bewussten Halbmesser) bei gleichbleibendem x zwei, drei, ... n wohl grösser, so wird es auch der Bogen β.

Ueberhaupt ist die volle Einwirkung der Grössen x, a, y oder die ganze Arbeit des Instruments aus den 3 Gleichungen (1), (2), (11) herauszulesen.

Stösst an das Rechteck $OABB_1$ ein zweites CDD_1B_1 an, so erzeugt die Bewegung des Stiftes von B nach C (parallel den Schienen) keine Drehung des Zeigers, sondern verändert nur die Ordinate BB_1 in $B_1C = DD_1 = y_1$, und sowohl diese Veränderung der Ordi-

nate, als auch die weitere Führung des Stiftes längst $CD = B_1 D_1 = x_1$ spricht sich durch den Zeiger am Kreise in der Angabe eines Bogens β_1 aus, welcher dem Flächen-Inhalt des neuen Rechteckes $x_1 y_1$ eben so proportionirt ist, wie der Bogen β dem Rechteck xy.

Läge nun ein System eben so zusammenhängender Rechtecke, wie es die zwei vorgenannten sind, so würden ihre Flächen-Inhalte $x_2 y_2$, $x_3 y_3$ . . . in gleicher Weise durch proportionale Bögen β_2, β_3 . . . am Kreise des Planimeters angezeigt, wenn man, von einem Rechteck zum nächsten übergehend, den Stift nur längst der Contur wie $ABCDEF$ . . . zieht. Es ist demnach keineswegs nothwendig, den ganzen Umfang jedes einzelnen Rechteckes zu umfahren, was sogar, wenn man die ganze, aus mehreren solchen Rechtecken bestehende Figur durch einen continuirlichen Zug des Stiftes am Umfange jedes Rechteckes und ohne Absatz zum nächsten Rechteck übergehend bestimmen wollte, nur eine Angabe am Kreise zur Folge hätte, aus welcher sich der gesuchte Flächen-Inhalt sehr schwer, umständlich und ungenau herausfinden liesse.

Hätte man den Inhalt der Figur $ABCDEFF_2 D_2 D_3 B_3 B_2 A_1 A$ anzugeben, so würde der Zug des Stiftes über $ABCDEF$ die Flächeninhalte der Rechtecke AB_1, CD_1 und EF_1 bestimmen, und sich durch eine rechtsgehende Rotation des Zeigers kundgeben.

Der Weg von F nach F_2 verändert nur die Ordinate FF_1 in jene $F_1 F_2$ und bewirkt keine Aenderung am Zeiger. Dafür zeigt die Links-Rotirung des Zeigers bei dem Herabführen des Stiftes über $F_2 D_2 D_3 B_3 B_2 A_1$ an, dass der Zeiger, durch die, der früheren rechtssinnigen Bewegung entgegengesetzte linkssinnige, selbstthätig die Flächeninhalte der Rechtecke $F_2 D_1$, $D_3 B_1$, $B_2 0$ von jenem der früher genannten Rechtecke am Index des Kreises abziehe, wodurch der Flächen-Inhalt der ganzen Figur A . . . FF_2 . . . $A_1 A$ richtig gestellt wird, indem nur mehr der Unterschied der Zeiger-Stände bei A zu Anfang und am Ende der Operation gemacht zu werden braucht.

Denkt man sich n Rechtecke zu einer Figur so aneinander gereiht und behandelt wie vorgezeigt, so wird sein:

$$(12) \qquad x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + \ldots + x_n y_n = $$
$$= r\rho(\beta_1 + \beta_2 + \ldots \beta_n) = r\rho\omega = f$$

worin die Rechtecke und Bögen, nach Art der Bewegung, bejahend oder verneinend sind, ω den Bogen am Theil-Kreise zwischen der

anfänglichen und schliesslichen Ablesung des Index und f die Fläche des vollen, von dem gleitenden Stifte begränzten Polygons bezeichnet.

Die Gleichung (12) behält ihre volle Giltigkeit bis an die äussersten Gränzen der Rechtecks-Ausmassen x und y, daher auch dann, wenn man sich die Höhe x der Rechtecke unendlich klein, d. h. die Rechtecke eben so schmal denkt. Die Consequenzen dieses Satzes führen aber dahin, dass man mit Hilfe des Planimeters den Flächeninhalt jeder beliebigen (krumm-, grad- oder gemischt-linig) begränzten Figur auszumitteln vermag, weil man sich die gegebene Figur in unendlich schmale Rechtecke (mit parallelen y) zerlegt denken kann, bei welcher Supposition die Treppen-Umfangs-Linie der Rechtecke (Fig. 7) mit der eigentlichen Umfangslinie der Figur zusammenfällt, folglich durch das Umfahren des Umfanges deren Inhalt eben so gut gefunden wird, wie bei der Fig. 7.

§. 10. Die Grundbedingungen für die Construction des Apparates.

a) Verhältniss des Rollen- und des Trommel-Halbmessers zu einander.

Es leuchtet ein, dass es desto vortheilhafter ist, je weniger Rechnungen die directen Angaben des Planimeters nach sich ziehen, um die Grösse einer Fläche zu erfahren.

Die Einrichtung des Axen-Planimeters erlaubt die Bestimmung des Flächen-Inhalts gegebener Figuren bloss in einer einzigen bestimmten Flächen-Einheit, die Massstäbe der Figuren mögen welche immer sein.

Die im k. k. Polytechnikum zu Wien erzeugten Axen-Planimeter sind für die Geschäfte des österreichischen Katasters berechnet und geben die Flächen der Figuren in Quadrat-Zollen des Wiener-Masses an.

Des bequemen Ablesens wegen ist nur der halbe obere Index-Kreis eingetheilt. Damit nun der halbe Kreis-Umfang 1□'', mithin der ganze 2□'' Flächenmass andeute, muss zu Folge Gleichung (10) oder (12) sein:

$$f = 2 = r\rho \ . \ 2\pi$$

(13) $$r\rho = \frac{1}{\pi} = 0{\cdot}3183\square'' = 45{\cdot}83\square''',$$

woraus sich, bei zweckmässiger Annahme des Verhältnisses, die Halbmesser der Trommel und der Rolle o ergeben.

Da beim österreichischen Kataster der Massstab $1'' = 40^{\circ}$ gilt, so gibt $1\square''$ der Kataster-Mappe ein Joch an, und das dafür construirte Planimeter lässt unmittelbar Joche und dessen Decimalen ablesen.

Ist der Massstab der Figur ein anderer, so erübrigt, nach der Feststellung des Flächen-Inhalts der Figur in Quadratzollen des Planimeters, nur noch eine kleine Rechnung, um die Fläche im Quadratmass des Figuren-Massstabes zu erhalten.

Wäre z. B. dieser Massstab $1''' = 6^{\circ}$ (1:5184) so hätte man nach demselben $1'' = 72^{\circ}$ Längenmass und $1\square''$ wäre $= 5184\square^{\circ}$.

Die Angaben des Planimeters (vorausgesetzt noch immer in Quadratzollen gegeben) müssten in diesem Falle mit 5184 multiplicirt werden, um die Quadrat-Klaftern der gegebenen Figur zu finden, wenn man nicht vorzöge, eine Tabelle zu entwerfen, aus welcher sich die Umwandlung herauslesen liesse.

b) Schiefe Bewegung des Lineals gegen die Schienen

Den Gleichungen (5) bis (11), welche das Gesetz für die Angaben des Planimeters enthalten, liegt ein rechtwinkliges Coordinaten-System zu Grunde, zu dessen Annahme die Supposition führte, dass die beiden Grundbewegungen des Instruments rechtwinklig zu einander seien.

Ist dieses nicht der Fall, bewegt sich vielmehr das Lineal in einer constanten schiefen Richtung gegen die Schienen, so haben zwar die Gleichungen (1) bis (11) ihre volle algebraische Giltigkeit, aber die Gleichungen (6) bis (11) bedeuten nicht mehr die Flächen-Inhalte bestimmter Figuren.

Wenn man die Wirkung der Bewegung des Stiftes längst dem Umfange einer Figur in diesem Falle kennen lernen will, so liegt es nahe, für die Rechnung ein Coordinaten-System zu wählen, dessen Axen auch jetzt mit beiden Grundbewegungen parallel sind.

Die 4 Gleichungen (1) bis (4) drücken noch immer die Bewegung des Lineals, der Scheibe und der Rolle vollständig aus, wenn auch das Coordinaten-System schiefwinklig ist; $y\,dx$ (5) ist jedoch nicht mehr das Differentiale der Fläche, sondern wenn γ der Coordinaten-Winkel, d. i. der Winkel ist, welchen das Lineal mit den Schienen bildet, so wird jetzt

$$y\,dx\,.\,sin\,\gamma$$

jenes Differentiale darstellen, und

$$y\,dx\,.\,sin\,\gamma = r\rho\,.\,d\beta\,.\,sin\,\gamma$$

sein. In weiterer Verfolgung erhält man zuerst

$$\int sin\,\gamma\,.\,y\,dx = \int sin\,\gamma\,.\,r\rho\,.\,d\beta = sin\,\gamma\,.\,r\rho\,.\,\beta;$$

sodann ein den Gleichungen (7) bis (9) analoges System von Gleichungen, und zuletzt weil $\int sin\,\gamma\,.\,y\,dx$ das allgemeine Integral eines Flächen-Differentials,

(13) $$f = sin\,\gamma\,.\,r\rho\,.\,\omega.$$

Die Fläche ist also auch jetzt noch dem Bogen ω proportionirt; damit aber der Apparat nun dieselben Flächen-Einheiten (Quadrat-Zolle) anzeige, wie zufolge der Gleichung $r\rho = \frac{1}{\pi}$ (12) müsste

$$r\rho = \frac{1}{\pi\,.\,sin\,\gamma}$$

sein.

Es unterläge sonach, wie man sieht, keinen Schwierigkeiten, die Flächen bestimmter Figuren durch das Planimeter anzugeben, selbst dann, wenn die beiden Grundbewegungen unter einem andern Winkel als einem rechten gegen einander erfolgen.

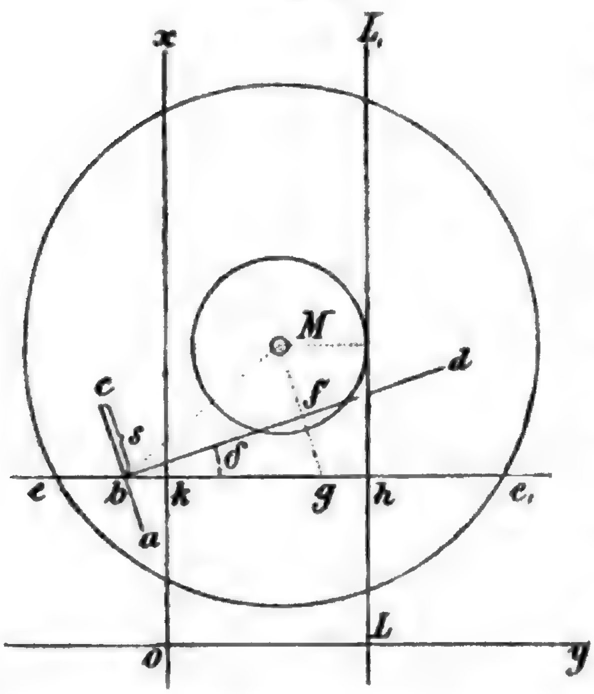
c) Die Lage der Rolle *o* und ihrer Axe gegen die Scheibe.

Es wurde bei den bisherigen Ableitungen und Erklärungen angenommen, dass die Rollen-Axe mit der Scheibe parallel sei, dass die Axe der Rolle und die Axe der Scheibe in einer und derselben, auf die Scheibe senkrechten Ebene liegen, und dass endlich die Linie, welche durch die Bewegung der Scheibe längst den Schienen auf der Scheibe in Folge ihrer beständigen Berührung mit der Rolle entsteht, durch den Scheiben-Mittelpunkt gehe.

Wir wollen den Einfluss nachweisen, wenn die zwei letzten Bedingungen nicht erfüllt werden.

Es sei ac, Fig. 8, die Projection der Rolle auf der Scheibe, bd die Projection ihrer Axe; ee_1 die erwähnte Berührungslinie, M der Mittelpunkt der Scheibe S; LL_1 die Projection der Draht-Mittellinie (des auf dem Lineal und um die Trommel gespannten Drahtes) und der Winkel $dbe_1 = \delta$.

Fig. 8.



Ist Mg senkrecht auf bd geführt, so ist einleuchtend, dass die zwei Linien Mg und LL_1 während der Bewegung der Scheibe immer dieselbe Lage gegen einander behalten, dass daher auch der Abschnitt gh beider auf der unveränderlichen Geraden ee_1 constant bleiben wird.

Nimmt man nun die x-Axe in der Entfernung bk $(= gh)$ vom Punkte b, dem Berührungspunkte der Rolle ac mit der Scheibe S, an, so wird, wie man sich leicht überzeugen kann, die Ordinate y der Stiftspitze immer gleich sein der veränderlichen Grösse bg (veränderlich, weil kg mit der Scheiben-Stellung sich ändert).

Man erhält nun, wie früher, zuerst:

(1) $$x = r\alpha \text{ oder } dx = r \,.\, d\alpha.$$

Für den Bogen, welchen die Scheibe unter dem Berührungspunkte mit der Rolle beschreibt, während auf der Trommel der Bogen x auf- oder abgewickelt wird, ist nicht mehr die Linie Mb, sondern bf der zugehörige Halbmesser. Da nun

$$\overline{bf} = \overline{bg} \,.\, \cos\delta = y \,.\, \cos\delta,$$

so ist die mit $y\,d\alpha = \rho\,d\beta$ analoge Gleichung jetzt:

$$y \,.\, \cos\delta \,.\, d\alpha = \rho \,.\, d\beta.$$

Aus dieser und der Gleichung $dx = r \,.\, d\alpha$ resultirt

$$y \,.\, dx \cos\delta = r\rho \,.\, d\beta,$$

$$(14) \qquad \int y\,dx = \frac{1}{\cos\delta}\,.\,r\rho\,.\,\beta, \text{ und}$$

$$f = \frac{1}{\cos\delta}\,.\,r\rho\,.\,\omega.$$

Also auch jetzt blieben die Flächen-Inhalte der umfahrenen Figuren den Bögen des Index-Kreises proportionirt, und nur die Neigung der horizontalen Rollen-Axen-Projection gegen die Schienen hat auf die Angaben des Planimeters Einfluss, indem die Gleichung (14) für f nebst den sonstigen Grössen r, ρ, ω nur noch den Factor $\frac{1}{\cos\delta}$ enthält.

Es lässt sich nachweisen, dass die Rollen-Axe nicht einmal zu der Scheibe parallel sein müsse; wenn dieselbe eine constante Neigung gegen die Ebene der Scheibe hätte, so würde dieser Umstand auf die Bestimmung der Fläche einen ähnlichen constanten Einfluss üben, wie früher der Winkel γ und δ.

d) Unter die wesentlichen Eigenschaften der Bestandtheile müssen folgende gezählt werden:

α) Die Berührungslinie der Rolle mit der Scheibe oder die Umfangslinie derselben soll genau in einer zur Umdrehungsaxe senkrechten Ebene liegen, mithin die Rolle am Umfang auf das sorgfältigste regelmässig abgerundet oder abgedreht sein.

β) Ebenso soll die Ebene der Scheibe senkrecht zu ihrer eigenen Axe stehen und parallel zur Bewegung des Wagens sein.

Während es genügt, dass die *sub b)* und *c)* erwähnten Eigenschaften (zu einander senkrechte Grundbewegungen, zur Scheibe parallele Rollen-Axe und Durchgang der Berührungslinie *e e*, durch das Scheiben-Centrum *M* Fig. 8) nur näherungsweise vorhanden sind, müssen die *sub d)* angeführten mit aller Strenge gefordert werden, weil ihr Mangel variable Fehler erzeugen möchte.

Die Eigenschaften *sub α)* und *β)* müssen dem Instrument durch den Mechaniker gegeben werden; der Benützer kann sich höchstens von ihrem Vorhandensein die Ueberzeugung verschaffen, ihrem Mangel nicht anders als durch die Rückgabe des Instruments an die mechanische Werstätte behufs einer Berichtigung abhelfen.

γ) Das Grundgesetz des Planimeters beruht darauf, dass der abgewickelte Bogen der Rolle genau gleich ist jenem Wege, den ihr Berührungspunkt auf der Scheibe beschreibt. Diese Bedingung

würde erfüllt, wenn die Berührung der Rolle mit der Scheibe in einem mathematischen Punkte erfolgen möchte, die Oberfläche der Scheibe eine vollkommene Ebene wäre, und bei der Drehung der Rolle kein Gleiten stattfände.

Die Drehung der Rolle kann aber nicht leichter als durch Reibung erzielt werden, zu welchem Zwecke die Oberfläche der Scheibe nicht ganz glatt gemacht ist, sondern im Gegentheile mit Papier überzogen werden muss, was jedoch grösstentheils dem Einhalten der früheren Forderungen widerspricht.

Man muss sich begnügen, hierin das Möglichste zu erreichen. Wählt man zu dem Ueberzuge der Scheibe dünnes, festes, feines Papier, und bewirkt man den Ueberzug (durch das Bindemittel) auf der Scheibenplatte gleichförmig, so kann man gewiss sein, die Fehlerquellen in dieser Richtung auf das äusserste reducirt und jene Schwankungen und Störungen in der Bewegung möglichst beseitigt zu haben, welche durch die Unebenheiten des Papiers und durch den Eindruck der Rolle in dickem, lockerem Ueberzuge entstehen.

Die Bewegung der Axen weder an der Scheibe *S* noch an der Rolle *o* darf zu leicht oder zu streng gehen, d. h. diese Axen dürfen keinen, durch das Gefühl bemerkbaren Spielraum oder durch Klemmung entstehenden schweren Gang haben. Durch die Correctionsschrauben lässt sich der richtige Lauf der Axen leicht reguliren; ein kleiner Spielraum ist weniger schädlich als eine zu starke Klemmung.

An den Rollen des Schlittens (Wagens) und der Stange sind Schräubchen angebracht, welche die Bewegung beider richtig zu stellen erlauben.

§. 11. Behandlung des Planimeters.

Die Genauigkeit der Flächenbestimmung durch das Planimeter hängt in erster Instanz von der Vollkommenheit seiner Construction, sodann aber von der sorgfältigen und verständigen Handhabung desselben ab.

Die Hauptregeln für das Verfahren mit dem Planimeter, um die Fläche einer Figur damit zu finden, lautet einfach so:

Man stelle den Stift des Planimeters auf einen bestimmten Punkt des Umfanges der zu messenden Figur ein, notire den Stand des Zeigers, welchen er am Um-

fange des Index-Kreises anzeigt; führe sodann den Stift des Instruments am Umfange der Figur zu dem anfänglichen Punkte zurück, und notire abermals den Stand des Zeigers. Der Unterschied der beiden bemerkten Zeiger-Stände gibt sodann den Flächen-Inhalt der umfahrenen Figur in den Flächen-Einheiten des Instruments.

So einfach die Regel lautet und so leicht die Durchführung derselben erscheint, so muss man doch je nach der Schärfe des Resultates, welche man zu erzielen trachtet, auch einige Massregeln treffen, die hier summarisch angeführt werden.

α) Die Unterlage, worauf das Planimeter gestellt wird, soll gehörig eben sein, damit das Instrument fest aufliege.

β) Die Bewegung des Lineals darf nicht zu schnell geschehen, und jeder Druck oder Stoss muss vermieden werden.

Eine zu rasche Bewegung der Scheibe durch einen schnellen Zug des Lineals erzeugt eine Schwungkraft der Rolle, welche wie das Quadrat der Geschwindigkeit und mit der Masse der Rolle und ihrer Axe direct proportional wächst. Als nächste Folge einer unverhältnissmässig beschleunigten Drehung der Rolle äussert sich ein Voreilen derselben, und gibt sich durch Fehler kund, die sich practisch nachweisen lassen und in der That nahezu wie die Quadrate der Geschwindigkeiten wachsen.

Die Schnelligkeit in der Bewegung des Stiftes (und des Systems) soll daher nur so gross sein, dass keine schädliche Schwungkraft entsteht; ihre unvermeidliche Wirkung soll durch die Reibung der Rolle am Papier vollkommen aufgehoben oder moderirt werden.

Auch die Construction der Rolle, ihrer Axe kann zur Vermeidung dieses Fehlers beitragen, indem jede überflüssige Masse daran beseitigt wird.

Aus gleicher Ursache ist es zweckmässig, dass an der Rollen-Axe der Zeiger und nicht der schwerere Index-Kreis angebracht wird, der wie ein Schwungrad wirken würde.

γ) Bei der Führung der Stange (des Lineals) soll jeder Seiten- und hauptsächlich jeder schiefe Druck vermieden werden, welcher der Stange eine Drehung geben würde.

Jede dieser Kräfte bringt den Stift mehr oder weniger aus seiner normalen Lage und verursacht, dass die Angaben des Instru-

ments je nach der Grösse und Richtung des Druckes grösser oder kleiner werden, als sie gemäss des Inhaltes der zu bestimmenden Figur sein sollen.

δ) Die Gleichung (5) $y\,dx = r\rho . d\beta$ zeigt an, dass die Fehler, welche man in der Richtung der x oder der Stangenführung macht, in dem Masse grösser werden, als y wächst, also am grössten sind, wenn die Rolle am Rande der Scheibe sich befindet.

Man verfährt daher am sichersten, wenn man die Figur an einem Punkt zu umfahren beginnt, wo das y am kleinsten oder unwirksam ist.

Am kleinsten wird y, wenn die Rolle in der Mitte der Scheibe ist, und unwirksam, wenn der Stift längst einer, mit den Schienen parallelen Linie fährt.

Die Fehler, welche dadurch entstehen, dass man das Umfahren des Umfanges nicht genau dort endet, wo man es anfing, kann man folglich am besten beseitigen, wenn man als den Anfangspunkt der Bewegung einen Punkt des Umfanges wählt, für welchen die Rolle nahe in dem Centrum der Scheibe steht, oder von wo aus die Bewegung des Stiftes parallel den y wird.

Vor dem Beginn der Operation muss man sich überhaupt überzeugen, ob die gegebene Figur die richtige Lage zum Stifte habe, ob sie mit einem Zuge umfahren werden könne, oder wegen ihrer, die Kraft des Instruments übersteigenden Grösse in mehrere Theile getheilt werden müsse.

Es ist unvermeidlich, dass man hie und da mit dem Stifte vom Umfange weg, in die Figur oder heraus fährt; man kann diesen Fehler verbessern, indem man entweder in derselben Linie zum Umfange zurück und dann auf demselben weiter geht, oder wenn man einen wirklichen Flächen-Fehler, den man auf einer Seite durch die Abweichung von der Figur gemacht hat, durch das gleiche Hinausfahren auf der andern Seite compensirt.

ε) Vor dem Gebrauche ist der Staub vom Instrumente wegzublasen, auf den Schienen und an der Scheibe mit dem, im Instrumenten-Kästchen vorhandenen Pinsel wegzuwischen.

§. 12. Prüfung und Genauigkeit des Instruments.

Wenn die eine oder die andere der im §. 10 detaillirten Grundbedingungen nicht erfüllt, oder eine der erforderlichen Eigenschaften nicht vorhanden ist, so ist dies immer die Ursache eines constanten oder eines variablen Fehlers in den Angaben des Instruments.

Falls man nun bedenkt, dass einige dieser Fehlerquellen oder möglicherweise alle zugleich vorhanden sein können, so wäre man versucht und vollkommen berechtigt, die Brauchbarkeit des Instruments stark anzuzweifeln.

Es genügen jedoch einige wenige und einfache Untersuchungen, um sich von der Verlässlichkeit und Genauigkeit des Apparates in kürzester Zeit zu überzeugen.

Die sicherste Controle über die richtigen Angaben des Instruments gewinnt man dadurch, dass man einen der Kreise umfährt, welche auf einer, zum Instrumente gehörigen Messingplatte eingravirt sind. Die Flächen-Inhalte dieser Kreise wurden mit den schärfsten Mitteln bestimmt, und sind auf der Platte selbst angegeben.

Als Beispiel einer solchen Controle mag ein Versuch angeführt werden, den ich mit dem beim Comité befindlichen, aus der Werkstätte des k. k. Wiener Polytechnikums stammenden Axen-Planimeter vornahm, nachdem derselbe wiederholt und das letzte Mal behufs der Expropriation umfassender Grundflächen mehrere Monate gebraucht worden war.

Der eine der Kreise, welche auf der vorerwähnten Messingplatte eingravirt sind, hat die Fläche von 7·777 Quadrat-Zollen, der zweite 4·890 Quadrat-Zolle.

Bei der Untersuchung wurde jeder dieser Kreise zehnmal umfahren, und nach jedesmaliger Durchmessung des Umfanges die Ablesung am Limbus bewirkt. Das Ergebniss der Probe war:

Ablesung	Erster Kreis			Zweiter Kreis		
	Limbus-Stand	Fläche in □"		Limbus-Stand	Fläche in □"	
Zu Anfang der Operation . .	22·312		M	35·800		M
Nach einmaligem Umfahren .	29·488	7·176	+ 4	40·689	4·889	+ 1
Nach zweimaligem „ .	·653	7·165	— 7	·570	4 881	— 7
Nach dreimaligem „ .	·826	7·173	+ 1	·453	4·883	— 5
Nach viermaligem „ .	·989	7·163	— 9	·343	4·890	+ 2
Nach fünfmaligem „ .	·150	7·161	—11	·222	4·879	— 9
Nach sechsmaligem „ .	·317	7·167	— 5	·112	4·890	+ 2
Nach siebenmaligem „ .	·499	7·182	+10	·992	4·880	— 8
Nach achtmaligem „ .	·678	7·179	+ 7	·891	4·899	+11
Nach neunmaligem „ .	·858	7·180	+ 8	·790	4·899	+11
Nach zehnmaligem „ .	·032	7·174	+ 2	·678	4·888	0
Mittel .	7·172			4·888		

Aus den zehn Angaben entspringt als mittlerer Fehler (oben M) der einzelnen Beobachtungen 0·0064 Quadrat-Zoll oder 0·0069 des Ganzen im ersten, und 0·0056 Quadrat-Zoll oder 0·001 des Ganzen im zweiten Fall.

Bei dem Umfahren der Controle-Figuren wurde nur jene Vorsicht angewendet, welche man gewöhnlich anzuwenden im Stande sein wird.

Eine zweite Probe, welche über die Genauigkeit des Instruments Aufschluss gibt, besteht darin, dass man den Stift längst der Schneide eines Lineals fortführt, welches entweder zur Stange parallel, oder unter einem schiefen Winkel zu den beiden Grundbewegungen des Planimeters liegend, befestigt ist.

Geht man von einem markirten Punkte des Lineals aus und endet man die Bewegung wieder bei demselben Punkte, so soll der Zeiger am Kreise zu derselben Zahl zurückkehren, auf welche er vor dem Anfange der Bewegung gezeigt hat, d. h. die Differenz zwischen den beiden Ablesungen am Kreise zu Ende und vor Beginn der Bewegung soll = 0 sein, weil der Stift längst einer geraden Linie hin und zurückgeführt wurde und die Fläche derselben = 0 ist.

Ob eine wesentliche Eigenschaft der Stange vorhanden ist, die der Mechaniker derselben am leichtesten geben kann, ist leicht zu untersuchen. Die Stange muss nämlich aus leicht begreiflichen Gründen nicht nur gerade sein, sondern auch während der Hin- und Herführung sich selbst parallel bleiben.

Von dem Vorhandensein der ersten Eigenschaft kann man sich leicht überzeugen, wenn man den Wagen (das Gestell) mittelst eines, auf der Grundplatte befestigten Reibers festklemmt, und sodann den Stift längst einer geraden Linie fortführt, die man mit Hilfe eines correcten Lineals zwischen zwei, durch den Stift selbst bezeichneten Punkten gezogen hat.

Nicht so leicht lässt sich die zweite Eigenschaft nachweisen. Man kann, sobald die Probe mit den Kreisen der Messingplatte ein genügendes Resultat gibt, ohneweiters annehmen, dass ein Fehler auch in dieser Beziehung entweder gar nicht existirt oder ganz unbedeutend ist.

Professor Simon Stampfer, der das Instrument gleich nach seinem Bekanntwerden gründlich analysirte, und dem wir die umfassendste Untersuchung über dessen Bau und Gebrauch verdanken, *) bemerkt bezüglich der Verlässlichkeit des Apparates:

„Ist der Apparat in seinen Bewegungen gehörig fehlerfrei, so ist seine Genauigkeit so gross, dass diese durch die gewöhnlichen Methoden, die Fläche einer gezeichneten Figur zu berechnen, gar nicht controlirt werden kann, weil dieselben grösseren Fehlern unterworfen sind.“

(Schluss folgt.)

*) Ueber das neue Planimeter des Caspar Wetli von Professor Simon Stampfer; ein Aufsatz im Februarheft des Jahrganges 1850 der Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften enthalten.

Veränderungen im k. k. Artillerie-Materiale

bis Ende Juni 1870*).

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 296, vom 27. Jänner 1870.

Die Mundlochschrauben der Hinterladungs-Hohlgeschosse sind in Hinkunft statt zu verkupfern, mit Benzin-Lack zu überziehen. Die Instruction hiefür wird in einem Anhange zur Kriegsfeuerwerkerei zur Verlautbarung gelangen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 6063 ex 1869, vom 1. Februar 1870.

Genehmigt die vom Militär-Comité vorgelegte Cynosur-Tabelle für das Bemänteln der Geschoss-Eisenkerne für gezogene Feld- und Gebirgs-Kanonen vom Jahre 1863, bei Anwendung der Umguss-Formen vom Jahre 1869. Diese Cynosur-Tabelle enthält auch eine instructive Beschreibung des Bemäntelns und wurde im März 1870 vorläufig an jene Zeugs-Artillerie-Posten, denen in jüngster Zeit neuartige Umguss-Formen zugewiesen wurden, hinausgegeben.

Dieselbe wird übrigens auch in einen Anhang zur Kriegsfeuerwerkerei aufgenommen werden.

Ob das Durchpressen der Hohlgeschosse beizubehalten sei, wurde beim Herablangen der vorcitirten Verordnung von einem comparativen Schiessversuche abhängig gemacht, welcher mittlerweile durchgeführt worden ist, und zu dem Antrage geführt hat, die Ge-

---

*) In ähnlicher Weise werden von nun an jeden Monat alle Veränderungen im Artillerie-Materiale zur Veröffentlichung gelangen. Trotzdem wird jedoch die alljährliche detaillirte und motivirte Uebersicht der „Veränderungen und Versuche etc." wie bisher erscheinen.

schosse auch fernerhin beim Gebrauche der neuartigen Umguss-Formen durchzupressen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, ad Nr. 476, vom 3. Februar 1870.

Die Ergänzungs-Werkzeuge für die Erzeugung der Exercir- und Scheibenschuss-Munition durch die Truppen, sanctionirt und deren Erzeugung angeordnet.

Der Anhang zur Instruction über die Erzeugung von Exercir-Patronen für Hinterladungs-Gewehre des Calibers $6\frac{1}{2}'''$ enthaltend: „Die Anfertigung von scharfen Patronen dieses Calibers bei Benützung der noch brauchbaren verschossenen Patronenhülsen" wurde im April d. J. hinausgegeben.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 505, vom 18. Februar 1870.

Genehmigt eine von der österreichischen Waffenfabriks-Gesellschaft in Steyer beantragte Aenderung des Gehäuse-Schweifes am Werndl-Gewehre, welche darin besteht, dass die scharfen Kanten der unteren Fläche abgerundet wurden.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 261, vom 24. Februar 1870.

Das bestandene Artillerie-Comité hat auf Befehl des Reichs-Kriegsministeriums Versuche zur Auffindung eines praktischen Schutzmittels gegen Rost für Kummet-Eisen vorgenommen, welche zur Einführung des Steinkohlentheer-Asphalt-Lackes geführt haben. Den Batterie-Commandanten bleibt es jedoch überlassen, sich diesen Lack nach dem mit obiger Verordnung verlautbarten Recepte entweder selbst zu erzeugen, oder nachdem es an sehr guten Lack-Producenten nicht fehlt, ein ähnliches Fabrikat dieser Art zu beziehen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 862, vom 12. März 1870.

Aenderungen im Gebrauche der Gabeldeichsel*) beim Gebirgs-Geschütze, und zwar:

a) Die Zugstricke sind mit einem halbrunden Ring und einem Zughaken zu versehen;

*) Siehe Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité. Jahrgang 1868, Seite 8.

b) die an den Klammern der Gabeldeichseln angebrachten Schnallenstücke und Struppen werden als entbehrlich abgeschafft;

c) die vorderen Gabeldeichsel-Tragriemen sind mit ihren Struppen-Enden von einwärts durch die zugehörigen viereckigen Ringe am Packsattel des Laffeten-Tragthieres einzuziehen.

Die Nothwendigkeit des Auftrennens und Umlegens der beiden Schnallen an den genannten Tragriemen entfällt;

d) die hinteren Gabeldeichsel-Tragriemen sind beim Aufpacken der Gabeldeichseln zum Befestigen derselben am Protzstocke zu verwenden;

e) das in der Gabeldeichsel eingespannte Tragthier ist bei andauernder Bewegung durch möglichstes Ausbrechen des Geschützrohres und dessen Unterstützung mittelst eines geeigneten Holzstückes auf den Laffetenwänden theilweise zu entlasten;

f) das Räder-Tragholz ist bei der Bewegung mit angespannten Geschossen zwischen den Kreuzgurten und den Stegen am Packsattel des Laffeten-Tragthieres zu versorgen;

g) für die vorderen und hinteren Tragriemen wird die Benennung „vorderer", beziehungsweise „hinterer Gabeldeichsel-Tragriemen" festgesetzt;

h) die zweitägige Fourage der in der Gefechts-Batterie nicht eingestellten Tragthiere Nr. 42, 43 und 44 wird künftig auf dem Tragthiere Nr. 44, der haarene Packtornister für die zwei Unterofficiers-Reitpferde, dann drei kleine Pferdepflöcke vom Tragthier Nr. 44 am Tragthier Nr. 40 aufgepackt.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1053, vom 19. März 1870.

Das Verkupfern der Zündnadeln und Percussions-Apparate wird abgeschafft; das Rösten derselben in Leinöl zum Schutze gegen das Rosten eingeführt.

Dasselbe hat, wo möglich, vor der Einlieferung zu geschehen.

Vorkommenden Falls ist diese Manipulation jedoch nicht in den Artillerie-Laboratorien, sondern in den Artillerie-Werkstätten auszuführen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 8, Nr. 1366, vom 4. April 1870.

Genehmigt die vom Militär-Comité vorgeschlagenen Brandröhre für 3pf. Hohlkugeln zu Handgranaten, welche aus freier Hand über Brustwehren geworfen werden.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1139, vom 7. April 1870.

Die Leiterwägen sind nach Massgabe der Verwendung der im Gebrauche stehenden Exemplare mit Binderreifen zu verschalen und mit mittleren Flechtenblättern aus ungeputztem spanischen Rohre zu versehen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1116, vom 15. April 1870.

Ueber Antrag des Brigade-Commando, General-Major Baron Appel, wird angeordnet, dass die scharfen Kanten des oberen Riemenbügels an den Hinterladungs-Carabinern mit Werndl-Verschluss durch kurzes Bearbeiten im Feuer, ohne sonstige Formveränderung, zur Schonung des Tragriemens abzurunden sind. Die Cavallerie-Regimenter haben diese Arbeit durch die eigenen Büchsenmacher verrichten zu lassen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1523, vom 19. April 1870.

Zur Verpackung der für das Schmieren der hölzernen Laffeten-Achsen bei 3pf. gezogenen Gebirgs-Batterien erforderlichen Schmierseife wurde die Einführung einer normalen, weissblechernen Schmierseifen-Büchse genehmigt.

Eine Anschaffung dieser Büchsen kann jedoch nur für den Fall einer grösseren Aufstellung von Gebirgs-Batterien geschehen, wenn sich ein Abgang an den für den gedachten Zweck vorläufig bestimmten Schmierkistchen der bestandenen Raketen-Gebirgs-Batterien auf den Bedarf ergeben sollte.

Die im Mai l. J. hinausgegebene Constructions-Tafel 72½ des Feld-Artillerie-Materiales vom Jahre 1863 enthält die Zeichnung der neuen Büchse.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1324, vom 20. April 1870.

Die vom Oberlieutenant Rohrer des 73. Infanterie-Regiments vorgeschlagene Verbesserung am Zimmergewehre wird über Antrag des Militär-Comité sanctionirt. Diese Verbesserung besteht im Wesentlichsten darin, dass der entsprechend hergerichtete und geladene stählerne Conus in eine kupferne Patronenhülse eingesetzt und mit dieser in den Laderaum des Zimmergewehres eingeführt wird.

Beim Abziehen des Hammers schlägt der Zündstift auf den Boden der Patronenhülse und bringt die Kapsel zur Explosion.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1229, vom 30. April 1870.

Die Einführung des Eisschuhes sammt Kette in der k. k. Artillerie wird genehmigt und ist derselbe bei allen mit der Bremse versehenen Fuhrwerken successive in Anwendung zu bringen. Bei den 4pf. und 8pf. Batterie-Munitions-Wagen ist auf Grund der vorgenommenen Erprobungen ebenfalls die Bremsvorrichtung und demnach auch der Eisschuh sammt Kette anzubringen. Dagegen behalten die 4pf. und 8pf. Feld-Laffeten bis auf Weiteres die bisherigen Radschuhe sammt Sperrkette und Eisring; jedoch werden die Erprobungen in dieser Richtung fortgesetzt.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1753, vom 4. Mai 1870.

Ordnet die Einführung von Griffschalen aus gehorntem Kautschuk an den Säbelbajonneten statt der bisherigen Griffschalen aus Leder an. —z.

Journal-Revue.

Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins. Jahrgang 1870, Heft I bis III.

Ausser dem Artikel über das Casemattschiff „Custoza," welchen wir bereits auf Seite 203 unserer diesjährigen Mittheilungen angezeigt haben, enthält das I. Heft obiger Zeitschrift noch einen sehr interessanten Vortrag des Herrn Professor Dr. E. Winkler über das „Amsler'sche Momentenplanimeter," auf den wir hier nicht näher eingehen, weil in der Reihe von Artikeln, welche wir über Planimeter im vorliegenden Hefte begannen, ohnedies alle bedeutenderen Flächenmesser ausführlich zur Besprechung gelangen werden.

Im II. Heft beginnt derselbe Verfasser eine sehr werthvolle Veröffentlichung über: „Die Theorie der äusseren Kräfte gerader Träger," worin auch die graphische Behandlung der Brückenträger gezeigt wird, welche, ausser in dem Manchem nicht leicht verständlichen Werke von Cullmann, bisher noch keine Veröffentlichung gefunden hat. Neu sind hierbei überdies: die Regeln zur Bestimmung der Maximal-Transversal-Kräfte und der Satz zur Bestimmung der gefährlichsten Lage eines Systems von Einzellasten bezüglich der Momente. Auch hier müssen wir uns jedoch beschränken, jenen Theil unserer Leser, welcher sich besonders für diesen Gegenstand interessirt, auf das citirte Heft selbst zu verweisen.

An der Spitze des III. Heftes befindet sich ein grösserer Aufsatz: „die projectirte Eisenbahnverbindung zwischen England und Frankreich," der das Wesentlichste zusammenfasst, was hierüber bisher bekannt geworden, daher äusserst nteressant ist. Wegen Kürze des uns zu Gebote stehenden Raumes

müssen wir uns jedoch beschränken, den Inhalt desselben bloss wie folgt zu skizziren:

In der Einleitung wird auf die Wichtigkeit dieser Verbindung, sowohl im Interesse des Personen- als Frachten-Verkehrs, hingewiesen und erwähnt, dass schon vor etwa 70 Jahren Mathieu es, jedoch erfolglos, versuchte, den ersten Consul Buonoparte von der Möglichkeit und dem Vortheil einer unterseeischen Verbindung zwischen England und Frankreich zu überzeugen. Erst unter Napoleon III. legte sich aber die durch Jahrhunderte zwischen Engländern und Franzosen bestandene Animosität so weit, und steigerte sich das Bedürfniss eines leichteren Verkehres so sehr, das endlich daran gegangen wurde, die Schranken zu umgehen, welche die Natur zwischen beiden Nationen errichtet hat.

Als erstes Project in dieser Richtung wird nun jenes von Thomède Gamond (1856) angeführt, das die Herstellung eines riesigen Eisenbahn-Tunnels unter dem Canal bezweckte. Dasselbe wurde jedoch fallen gelassen, weil die damit verbundene Erbauung von 13 Inseln die Schifffahrt auf dem Canale zu sehr beeinträchtigt hätte. Von allen Seiten liefen bald andere Projecte ein. Anstatt des Tunnels wurden riesige Eisen-Röhren vorgeschlagen, die man theils auf dem Meeresboden aufliegen lassen, theils — mittelst Verankerungen und Bojen — in einer gewissen Tiefe unter dem Wasserspiegel aufhängen wollte. Ein anderer Techniker wollte den Canal mittelst einer auf 190 Pfeilern ruhenden Gitterbrücke übersetzen; endlich vermass sich Boutet die Monstre-Pfeiler einer derartigen Brücke dadurch auf das Minimum zu reduciren, dass er bloss 9 Brückenfelder mit einer Spannweite von je 10.000 Fuss vorschlug!

Inmitten aller dieser mehr oder weniger abenteuerlichen Projecte treten aber drei, wegen ihrer Gründlichkeit in den Vordergrund.

Der erste dieser Vorschläge rührt von Fowler, Wilson und Abernethy her. Er bezweckt die Einrichtung möglichst vollkommener Dampf-Fähren (450' lang, 57' breit, 1500 Pferdekraft) zur Uebersetzung der Eisenbahnzüge. Die Ausführung desselben würde, sammt der nöthigen Verlegung des Hafens von Dover und dem Neubau eines Hafens bei Audreçelles an der französischen Küste, 20 Millionen Gulden (Silber) kosten und 3 Jahre beanspruchen. Die Reisezeit zwischen London und Paris verkürzt sich auf 8 Stunden.

Das 2. weit kühnere Project ward von **Bateman** und **Revy** entworfen. Quer durch den Canal soll eine **gusseiserne Röhre** ($4^1/_2$ Meilen lang) gelegt werden, welche als Eisenbahn-Tunnel für 1 Geleise dienen soll. Die Kosten dieses Unternehmens sind auf 80 Millionen Gulden (Silber) veranschlagt. Trotz äusserst sinnreicher Details (auf die aber hier nicht näher eingegangen werden kann) wird — begreiflicherweise — dieses Project von unserem Gewährsmann nur als eine sehr interessante Studie bezeichnet.

Das 3., von einflussreichen Männern in Frankreich und England unterstützte und 1867 dem Kaiser der Franzosen vorgelegte Project geht im Allgemeinen dahin, auf jeder Seite der Meerenge tiefe Schachte zu versenken, und von der Sohle derselben ausgehend, **zunächst 2 Stollen unter dem Canal durchzuschlagen**, die später einen Theil des definitiven Tunnels bilden. Sobald Letzterer nahezu fertig ist, will man von beiden Seiten mit Steigungen von 1 : 60 heraufgehen, um einerseits an die französischen, andererseits an die englischen Bahnen anzuschliessen. Ein grösseres internationales Comité ging auch daran, genaue Daten zu sammeln, ob dieses Project ausführbar sei. Es wurde deshalb die geologische Formation beider Küsten sorgfältig geprüft, verschiedene bis 600' tiefe Bohrungen, und über 1000 Sondirungen in der Meerenge ausgeführt. Als Resultat dieser eingehenden Vorstudien ergab sich, dass zwischen Cap South Foreland und Cap Blancnez sich eine 300 bis 400' mächtige Schichte von Plänerkalk hinzieht, welche einen hohen Grad von Wasserdichtigkeit besitzt, daher die Ausführung des Projectes ermöglicht. Es wurde daher festgestellt:

Die Bahn beginnt auf englischer Seite bei der Verbindung der London-Chatham-Dover- und South-Eastern-Eisenbahn, fällt 1 : 60 bis sie in der Nähe der Küste (bei Cap South Foreland) den tiefsten Punkt erreicht, steigt dann gegen die Mitte des Canales (wegen der Entwässerung) 1 : 5280, fällt ebenso sanft gegen die französische Seite, erhebt sich dort wieder unter 1 : 60 und mündet (in der Nähe von Cap Blancnez) in die Bahn nach Calais und Boulogne ein. Die ganze Länge dieser englisch-französischen Verbindungsbahn wird 7 Meilen betragen (0·7 M. gewöhnliche Bahn, 1·6 M. Tunnel unter Land und 4·7 M. Tunnel unter der Meerenge). Die Kosten des ganzen Projectes sind auf 100 Millionen Gulden (Silber) berechnet, und hofft man den Bau in 9 bis 10 Jahren vollenden zu können.

Das Stadium dieses Projectes war Anfangs d. J. folgendes:

Ein Consortium von hervorragenden englischen und französischen Technikern und Capacitäten hat sich im Juni 1868 an den Kaiser der Franzosen gewendet und um die Prüfung des mittlerweile im Detail ausgearbeiteten Projectes angesucht. In Folge dessen wurde eine Commission von Fachmännern niedergesetzt, deren einstimmiger Beschluss (2. März 1869) auszugsweise dahin lautete: dass das Unternehmen angemessene Chancen des Erfolges für sich habe, der Bau bloss eine Frage der Zeit und des Geldes ist, und vorläufige Versuchs-Stollen angezeigt sind. Ueber die Zinsen-Garantie etc. des aufzuwendenden Capitales wurde jedoch keine Einigung erzielt. Ein definitiver Entschluss der franz. Regierung ist bis jetzt noch nicht erfolgt. In England fanden darüber im Vorjahre mehrere Parlaments-Debatten statt, wobei der Handels-Minister Bright die Sache ernstlich in Betracht ziehen zu wollen erklärte.

In dem inzwischen veröffentlichen Bericht des englischen Regierungs-Consulenten Capitän Tyler wird das Project ebenfalls befürwortet; da jedoch 10 bis 12 Jahre noch verfliessen können, bis der Tunnel wirklich practicabel ist, so wird angerathen, in der Zwischenzeit eine bessere Schifffahrts-Verbindung, etwa nach dem Projecte von Fowler und Abernethy, in Ausführung zu bringen.

Wahrscheinlich wird man den Tunnel nach Hawkshaw und Talabot ausführen, den Betrieb nach dem von Bateman und Revy vorgeschlagenen — pneumatischen — Systeme einrichten, und bis zur Verwirklichung dieses Unternehmens die Fähren von Fowler und Abernethy zur Ueberführung der Eisenbahnzüge benützen. Der Beschlussfassung beider Regierungen wurde noch heuer entgegengesehen.

Endlich bringt das letzterwähnte Heft noch das:

Protocoll über die am 11. März 1870 im Steinbruche bei Hütteldorf vorgenommenen Versuche mit Dualin.

Aus den Resultaten dieser unter Intervention der Herren: Hofrath v. Rittinger, Hauptmann v. Peche und Oberlieutenant Trauzl, der Genie-Waffe, vorgenommenen Versuche heben wir Folgendes hervor:

1. Dass Dualin sich gegenüber starken Stössen ähnlich ungefährlich wie Dynamit verhielt.

2. Dass Dualin im festen grauen Sandstein, welcher im besagten Steinbruch in fast vertical gestellten Schichten von 2' 6'' Stärke auftritt, bei durchaus $1\frac{1}{2}$zölligen Bohrlöchern, nahezu die fünffache Leistung von Schwarzpulver ergab.

Aus der Zusammensetzung und dem specifischen Gewichte des Materials, sowie aus den ausgeführten Versuchen ergaben sich ferners folgende Schlussfolgerungen:

Das Dualin hat eine der gleichen Gewichtsmenge Dynamit nahezu gleiche Kraft, dagegen eine weniger brisante Wirkung als das letztere Sprengmittel. Bei gleichem Volum ist Dualin etwa 50% schwächer als Dynamit, ein Verhältniss, das bei Bohrlochs-Sprengungen noch dadurch zu Ungunsten des Dualins verändert wird, dass es die volle Ausnützung aller Bohrlochsräume weniger gestattet, wie das plastische Dynamit.

Gegenüber hohen Temperaturen ist natürlich Dualin wegen des explosibeln Aufsaugestoffes empfindlicher als Dynamit, obwohl es in leichten Hüllen und mässigen Quantitäten ebenfalls gefahrlos abbrennt. Auf Grundlage des Angeführten sprach sich daher die Commission dahin aus:

1. Die bisher bekannten Daten bezüglich der Ungefährlichkeit des Materials sind nicht genügend, um in dieser Beziehung ein entschiedenes Urtheil abgeben zu können.

2. Es ist wahrscheinlich, dass das Dualin bei allen Sprengarbeiten weit günstigere Resultate als das ordinäre Sprengpulver geben wird, dass es in manchen Fällen, in weichem Stein, Kohle etc., den starken Dynamit-Sorten vorzuziehen ist, dass es dagegen überall, wo die Bohrarbeit schwierig oder wo Zeitgewinn von hoher Wichtigkeit ist, also bei Sprengungen in sehr harten Gesteinsorten, bei den meisten Tunnel-Einschnittsprengungen, Schachtabteufen und Stollenbetrieb, den starken Dynamit-Sorten nachzustellen ist.

S.

Notizen.

Englische Handhabungs-Vorrichtungen für schwere Geschosse.

Die englische Marine besitzt bereits verschiedene Einrichtungen zur leichteren Handhabung schwerer Geschütze, und zwar sowohl in Küstenplätzen, als auf Schiffen, wo sie sich vollkommen bewähren, und eine geordnete und verhältnissmässig bequeme und schnelle Bedienung der Geschütze selbst bei schwerem Seegange zulässig machen.

In dem Masse, als die Geschütze an Caliber und Gewicht zunahmen, machte sich auch die Schwierigkeit in der Beförderung der gewichtigen Geschosse aus den Magazinen bis zur Ladestelle, beziehungsweise deren Erhebung bis zur und Einführung in die Geschützmündung fühlbar.

Neuerlich ist Mr. Cunningham mit einem Projecte aufgetreten, welches diese Verrichtungen sehr erleichtert, so zwar, dass, während das Laden eines 600pf. Vorderladers mit den bisherigen Mitteln 8 Mann und 10 Minuten Zeit in Anspruch nahm, nunmehr der Transport eines 600pf. Projectiles beispielsweise von der Geschosskammer in die Geschützthürme des „Monarch" und das Einbringen des ersteren in die Mündung der 25tonnigen Kanone bloss 2 Mann und 2 Minuten Zeit erfordert.

So lange die Kanonenkugeln nicht mehr als 32 und zum höchsten 68 Pfund wogen, war das Laden derselben von keiner Schwierigkeit; seitdem sich aber die Gewichte der Geschosse auf 300, ja bis auf 600 Pfund steigerten, kann mit den herkömmlichen Mitteln nicht mehr gearbeitet werden, und man muss die Mechanik zu Hilfe nehmen.

Die Figuren auf den folgenden Seiten versinnlichen, wie später erklärt wird, die Einrichtung, welche seit zwei Jahren zu Shoeburyness

für die Handhabung der für die 25tonnige Kanone gehörigen 600pf. Geschosse im Gebrauche ist, und von welcher in dem Rapporte des Vertheidigungs-Comité gelegenheitlich eines Referates über die 300pf. Kanone im neuen Fort zu Gilkicker, wie folgt, anerkennende Erwähnung geschieht.

Auszug aus dem Rapporte des Befestigungs-Comité. Protocoll über die in der Gilkicker Batterie am 29. December 1868 ausgeführten Versuche.

„Das Comité hatte im Verlaufe der Versuche zu Gilkicker Gelegenheit, eine Geschosstrage zu erproben, welche von Mr. Cunningham vorgeschlagen worden, und aus einem klammerartigen Bügel, der das Geschoss von Aussen umfasst, wenn es sich in der horizontalen Lage befindet, dann aus einem kleinen zweirädrigen Karren besteht, welcher zwei Haken besitzt, die in die entsprechenden Oehre des Bügels eingreifen. Durch das Niederdrücken der Handhabe des Karrens lässt sich das Geschoss leicht vom Boden erheben und durch einen Mann fortbewegen; ist das Projectil beim Geschütze angelangt, so wird der Bügel an den Haken eines Flaschenzuges befestigt, das Geschoss bis zur Mündung erhoben, und zuerst so weit eingeführt, dass sich der Bügel entfernen lässt.

Diese Einrichtung gewährt einen bedeutenden Vortheil gegenüber der gewöhnlichen Geschosstrage, indem nur 1 Mann anstatt vieren zur Handhabung des 250 Pfund schweren 9zöll. Geschosses erfordert wird.

Dem Comité erscheint dies als sehr berücksichtigenswerth, indem dadurch eine Anzahl Leute disponibel wird, welche man bisher zu einer sehr schweren, zeitraubenden Arbeit, und zwar in jenem Punkte der Casematte bedurfte, wo sie am meisten exponirt war; bei dieser Verrichtung benöthigten diese Leute ferner so viel Raum, dass, wenn mehr als zwei Geschütze neben einander zu bedienen waren, in der Hitze des Gefechtes sehr leicht Verwirrung einreissen und Unfälle eintreten konnten, welche auf die Feuerthätigkeit der Batterie hemmend einwirken mussten.

Derartige Unzukömmlichkeiten werden unzweifelhaft vermindert, wenn das Geschoss auf einem kleinen Handwagen durch einen einzigen Mann zum Geschütze gebracht wird; nur wäre eine Verbesserung an der besagten Vorrichtung noch wünschenswerth,

welche es ermöglichen würde, das Projectil mit seinen Führungswarzen, so wie dies bei der gewöhnlichen Geschosstrage der Fall ist, sofort in die Züge der Bohrung einzubringen*).

Das Comité ist übrigens der Ansicht, dass die bei den in Rede stehenden Versuchen in Verwendung gewesene Geschosstrage sich für Projectile im Gewichte von mehr als 250 Pfund nicht mehr eigne, und daher für grössere Caliber entsprechend einzurichten sei."

Die Figuren 1 und 2 zeigen den Geschosskarren und den Tragbügel, welch' letzterer aber auch einen Bestandtheil des Karrens

Fig. 1.

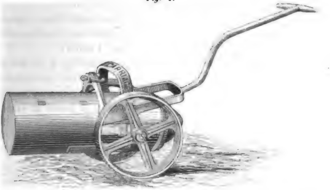
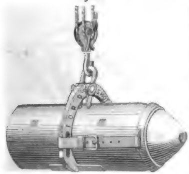


Fig. 2.



bildet. Die Fig. 2 veranschaulicht weiter das im Tragbügel und dem Flaschenzuge hängende Geschoss. Dasselbe wird auf diese Art aufgehoben, bis es in die Höhe der Bohrung der Kanone gelangt ist.

Die Fig. 1 lässt ein auf dem Karren liegendes Geschoss ersehen, nachdem es von dem, eben-

*) Dieser Mangel wurde vom Erfinder bereits behoben, und die Geschosse lassen sich nunmehr mit der grössten Leichtigkeit in die Züge einführen.

falls neu construirten Geschoss-Ständer entfernt worden. Der Karren bildet einen Hebel, dessen Stützpunkte die Räder mit der Achse sind; der kürzere Hebelsarm reicht von der Achse bis zu den Haken, welche sich zu beiden Seiten desselben befinden. Ein Mann kann durch das Niederdrücken der Handhabe des Karrens ein 600pf. Projectil mit der grössten Leichtigkeit heben und fortbewegen.

Der die Geschossspitze umgebende Reif ist durch Riemen mit dem Tragbügel verbunden, welche Einrichtung den Zweck hat, den letzteren in seiner richtigen Lage über dem Geschosse während des Fahrens zu erhalten.

Die Figuren 3, 4, 5 repräsentiren den Geschoss-Ständer, dessen besonderstes Merkmal bewegliche Böden sind; diese gestatten es, das Geschoss mit Hilfe eines starken Hebels leicht aufzustellen und in die horizontale Lage zu bringen (Fig. 4 und 5).

In den Zeichnungen 3, 4, 5 und 6 zeigt die Fig. 3 ein 600pf. Geschoss, stehend auf dem Ständer *B*, und auf einer beweglichen Basis *D* mit der Achse in *C*; *H* ist ein Zapfenlager, in welches der eiserne mit zwei Sätteln oder Krücken versehene Hebel *E* eingeschoben wird, auf denen zeitweilig das Geschoss ruht. Um die Geschoss-Spitze geht eine Schiene, welche die Festlagerung des

Fig. 3 und 4.

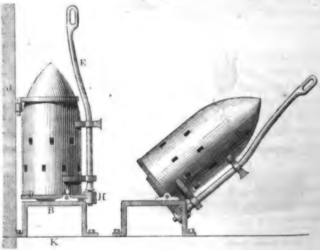
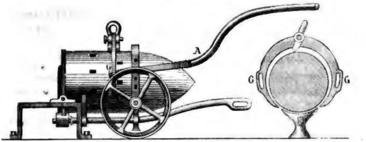


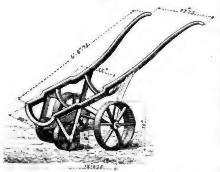
Fig. 5 und 6.



Projectiles gegen die durch *J* angedeutete Schiffswand vermittelt; dieselbe lässt sich ohne Schwierigkeit entfernen. Sobald dies geschehen, kann das Geschoss, wie in Fig. 4 zu sehen, gelüftet werden.

Die Fig. 5 zeigt das bereits in die horizontale Lage gebrachte und auf den Sätteln des Hebels ruhende Geschoss, über welches nunmehr der schon beschriebene Geschoss-Karren *A* geführt wird. Die Haken an den Enden des kurzen Hebelarmes werden sodann in die Oeffnungen *G G* des Bügels (Fig. 6) eingesetzt, worauf das Geschoss zum Transport in die Batterie bereit ist.

Fig. 7.



Wir fügen dieser Mittheilung noch die Zeichnung eines Geschoss-Karrens an (Fig. 7), wie er in der englischen Artillerie im August 1869 für 8zöll. und im September 1869 für 10zöll. Geschosse eingeführt worden ist.

Der Karren ist aus Schmiede-Eisen erzeugt, hat jedoch bronzene Räder, die für beide Caliber gleich sind. Er eignet sich für das Fortschaffen aller Gattungen von Geschossen (mit Ausnahme der Kartätschen) für den 10zöll. und 12zöll. Vorderlader.

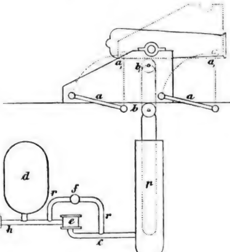
	12zöll.	10zöll.
Gewicht	147 Pfund,	140 Pfund,
Tragfähigkeit	0·25 Tonnen,	0·212 Tonnen.

—z.

Das Moncrieff-System, angewendet für Marine-Geschütze.

In einer Versammlung des *Institution of Civil-Engineers* in London wurde, Ende Mai d. J., ein Modell vorgezeigt, welches die Anwendung dieses Systems bei Kriegsschiffen mit Zuhilfenahme einer hydraulisch-pneumatischen Druckvorrichtung zum Zwecke hat und sehr sinnreich zu sein scheint.

Die nebenstehende Skizze versinnlicht die Hauptgrundzüge dieser Neuerung. Eine gewöhnliche Laffete ist durch zwei Paare Hebeln *a, a,* mit einer Unterlage verbunden, die man Unterstützungs-



Rahmen *(supporting frame)* nennen könnte. Directe unter der Laffete läuft mittelst Rollen *b* das Tförmige Ende eines Pistons, dessen Verlängerung den Kolben einer hydraulischen Presse *p* bildet. Letztere communicirt mittelst der Röhre *c, h,* mit einer geräumigen Luftkammer *d,* in welcher die Luft durch eingepumptes Wasser auf

einen genügend starken Spannungsgrad gebracht wird. In der Büchse *e* ist ein Ventil angebracht, das sich gegen die Luftkammer *d* zu öffnet. Die Röhre *r, r,* dient dazu, um bei Oeffnung des an ihr angebrachten Hahnes *f* Wasser in *r r* und *h, c* einzulassen, welches durch die comprimirte Luft in *d* in die hydraulische Presse getrieben, den Stempel, also auch die Laffete, nach aufwärts drückt, jedoch wegen des Ventils in *e* nicht zurückströmen kann. Wird dagegen die Kanone abgefeuert, so gleitet sie in Folge des Rückstosses aus der Schuss-Stellung nach abwärts, veranlasst dadurch das Heruntergehen des Stempels und drückt, nach Schliessung des Hahnes *f*, das Wasser aus der hydraulischen Presse in die Luftkammer, wodurch die nöthige Luftspannung in der Letzteren wieder hergestellt wird. Die punktirten Linien zeigen die erhöhte (Schuss-) Lage der Kanone an. Die Heftigkeit des Rückstosses wird durch die geänderte Stellung der erwähnten Hebelpaare *a, a,* und durch die fortschreitende Verdichtung der Luft in der Kammer *d* derart vermindert, dass die Kanone sehr sanft in der unteren (Ruhe-) Lage ankömmt. Die Verlängerung *h* der Röhre *c* dient dazu, um weiteres Wasser einzupumpen, wenn durch etwa entstehende Lecke etc. der Apparat nicht mehr ordentlich functioniren sollte. Der an derselben befindliche Hahn *g* erlaubt den Wasserzufluss nach Belieben zu reguliren. Weitere Details werden vom „*Engineering*", Vol. IX, Nr. 231, dem wir obige Andeutungen entnommen haben, in Aussicht gestellt und werden seinerzeit nachgetragen werden. S.

(Engineering.)

Spreng-Versuche mit Pulver und Schiesswolle zu Chatham.

Der Zweck dieser Anfangs dieses Sommers durchgeführten vergleichenden Versuche war, Anhaltspunkte über die Wirkung der genannten Explosiv-Körper gegenüber von Spreng-Objecten zu gewinnen, welche, wie die Wegräumung von Pallisaden, Holzbrücken, die Sprengung von Mauerwerk, Erdminen etc., in den Bereich der Thätigkeit der Genie-Truppe im Felde und bei Belagerungen gehören. Wir geben daher den hierüber in der *Naval and Military Gazette* erschienenen Bericht möglichst vollständig wieder.

Als Leiter der Versuche fungirte Oberst W. O. Lennox vom königl. Ingenieur-Corps; Mr. F. A. Abel, Chemiker des englischen

Kriegs-Departement, dirigirte persönlich einige Sprengwoll-Experimente. Ausserdem war eine grosse Anzahl von Officieren aller Waffengattungen anwesend.

Das erste Versuchs-Object bestand aus zwei Reihen 14zöll. Pallisaden, die 3' 6" von einander entfernt, 3' tief im Boden eingelassen und untereinander durch 3zöll. Querhölzer verbunden waren Vor 3 Pallisaden der ersten Reihe wurden zuerst 200 Pfd. Pulver, dann die als äquivalent betrachtete Gewichtsmenge von 80 Pfd. Sprengwolle (comprimirte Schiessbaumwolle) in Säcken am Boden niedergelegt. Die Zündung geschah im ersten Falle mittelst der Bickford-Schnur, im zweiten mit derselben Zündschnur und einer Knallquecksilber-Kapsel. Das Pulver erzeugte keine sogleich practicable Bresche, indem bloss die Pallisaden der ersten Reihe auf circa 12' Breite theils umgestürzt, theils auseinander gedrückt waren, und in der zweiten Reihe, auf eine Breite von circa 11', die Pallisaden zwar stark beschädigt wurden, aber 7 davon (unter einem Winkel von 80 bis 45° gegen den Horizont) stehen blieben. Bei der Explosion der Schiesswolle entstand dagegen eine circa 11' weite völlig gangbare Bresche durch beide Reihen hindurch, und waren die Bruchflächen der umgestürzten Hölzer viel schärfer abgekantet. Ferners flogen Holzsplitter von 5 bis 10' Länge bis auf 50 Schritte nach rückwärts.

Das zweite Versuchs-Object stellte ein hölzernes Brücken-Joch dar, zu welchem Zwecke vier $\frac{16''}{17''}$ Balken in geringen Abständen im Boden versenkt und durch aufgenagelte Pfostenstücke untereinander verbunden wurden. Man versuchte nun einzelne Hölzer dieses Joches mittelst kleiner Quantitäten von Sprengwolle zum Bruche zu bringen; und zwar wurden zuerst 66, 8 und 65 Stück Scheiben von comprimirter Schiesswolle ($2\frac{1}{8}$ Pfd., 2 Pfd. 12 U. und 2 Pfd. 4 U.) an einer Schnur aufgefädelt, dann nacheinander theils doppelt, theils einfach genommen, halb — beim letzten Versuch ganz — an den Balken angelegt, respective um denselben geschlungen. Bei allen drei Explosionen entstanden, dort wo die Schiesswoll-Schnur gehangen, nur gegen 4" tiefe Einkerbungen, ferners verschiedene Risse etc. in den Hölzern. Zum Bruche gebracht wurde beim vierten Versuch ein Balken erst dann, als man 12 Stück Schiesswoll-Scheiben (zus. 4 Pfd. 2 U.) an 3 Seiten desselben annagelte und

gleichzeitig zündete. Der Bruch erfolgte genau an der Stelle, wo die Scheiben befestigt gewesen waren; das abgebrochene Stück (circa 15' lang) fiel nach der freigelassenen Seite hin in einer Entfernung von circa 4' von dem Stumpfe auf die Erde nieder.

Die dritte Serie der Versuche bezog sich hauptsächlich auf die vergleichende Untersuchung der unterirdischen Wirkung von Pulver und Sprengwolle gegen feindliche Angriffs-Galerien.

Zu diesem Zwecke wurden zuerst 500 Pfd. Pulver in eine Mine von 17·1' Widerstandslinie eingebracht. Die Galerien des Feindes lagen im gleichen Niveau und waren 21', 25' 7'', 29' 11'' und 34' von der Kammer der Gegen-Mine entfernt. Der durch die Explosion dieser Pulverladung gebildete Trichter hatte bloss 26' Durchmesser; aber unter der Erde waren innerhalb eines Kreises von 30 Fuss Halbmesser die Seitenstücke der feindlichen Galerie-Gestelle eingedrückt, die Verzapfungen zerbrochen u. s. w., demnach diese Galerie-Theile als „unhaltbar" bezeichnet wurden. Die Erdwände derselben blieben jedoch scheinbar unversehrt stehen.

Beim zweiten analogen Versuch, mit einer äquivalenten Gewichtsmenge von Sprengwolle (302 Stück 4zöll. Scheiben, zusammen 200 Pfd.), waren die feindlichen Galerien ebensoweit entfernt, und betrug die kleinste Widerstandslinie ebenfalls 17.1'. Der durch die Sprengung erzeugte Trichter war nur 23' im Durchmesser; sonst zeigte sich unterirdisch kein nennenswerther Unterschied zwischen der Wirkung des Pulvers und jener der Sprengwolle. Bei der Explosion der Letzteren entwickelte sich jedoch eine beträchtliche Menge von Kohlen-Oxid-Gas, also, wie der englische Berichterstatter meint, eine Art von „schlagendem Wetter", welches erst in der Luft etwa 4' ober dem Boden mit einem eigenthümlichen Geräusch verbrannte. Der erwähnte Bericht äussert daher auch einiges Bedenken bezüglich der Anwendbarkeit von Schiesswolle für die Zwecke des Minenkrieges.

Die zwei letzten Versuche dieser Serie geschahen mit Minen von 6' Widerstandslinie und 21·6, respective 8.6 Pfd. Pulver und Sprengwolle. Die feindlichen Galerien befanden sich bei der Pulver-Mine 8' 6'', bei der Sprengwoll-Mine 6' 4'' unter den Kammer-Mittelpunkten der Gegenminen. Der vom Pulver erzeugte Trichter mass 12' 6'' im Durchmesser; die Galerie-Gestelle wurden bloss leicht beschädigt. Bei der Sprengwolle war der Trichter nur 11' 6''

weit, und blieb die feindliche Galerie vollständig unversehrt. Die unterirdische Wirkung des brisanteren Sprengmittels erschien daher in diesem Falle kleiner, als die des Pulvers.

Bei allen Sprengungen dieser Versuchs-Serie wurde zur Zündung Reibungs-Electricität (bei der Schiesswolle ausserdem Detonations-Zünder) verwendet.

Die vierte Versuchs-Serie bestand aus Mauerwerks-Sprengungen mittelst Schiesswolle, wobei die Absicht zu Grunde lag, zu untersuchen, welche Vortheile der genannte Sprengkörper insbesondere dadurch darbietet, dass derselbe, vermöge seiner brisanteren Wirkung, Mauerwerk zum Einsturz bringen kann, ohne dass Ziegeltrümmer etc. weit herumgeschleudert werden.

Das Versuchs-Object bildeten zwei 5' breite, 18'' dicke Ziegel-Pfeiler eines alten Magazins, die an beiden Seiten eines 6' 6'' breiten Thorwegs standen und rechts und links an zwei 3' 10'' weite Fensteröffnungen stiessen. Als Zündmittel wurden abermals die Bickford-Schnur und Detonations-Zünder benützt.

Zuerst befestigte man 9 Stück 4zöll. oder circa 5 Pfund Schiesswoll-Scheiben, die an einer Schnur aufgefädelt waren, derart an das Pfeilereck, dass sie im Ganzen eine Fläche von 10'' Länge und 4'' Breite bedeckten. Die Explosion ergab eine bloss locale Wirkung, indem nämlich durch die Mauer hindurch zwar ein 3' hohes und 1' 9'' breites Loch geschlagen, das ober dieser Oeffnung befindliche Mauerwerk aber nicht zum Einsturz gebracht wurde. Man nagelte nun, beim nächsten Versuch, 8 Stück 4zöll. Scheiben (circa 4 Pfund Schiesswolle) in Abständen von je Einem Zoll, flach an die Wand. Das Resultat der Zündung war sehr befriedigend. Dort, wo sich die Scheiben befunden hatten, waren zwei Reihen Läufer und die dazwischen liegende Binderreihe förmlich herausgeschlagen und der Rest des Mauerwerks — circa 7' hoch und 6' breit — sank, durch die erzeugte Bresche seiner Basis beraubt, als unregelmässiger Trümmerhaufen herab, ohne dass mehr als zwei Ziegelstücke gegen die Rückwand des Gebäudes geschleudert wurden.

Durch die fünfte und letzte Experiments-Serie wurde die Erfahrung bestätigt, dass man sich von der Sprengung von Galerie-Minen nur bedingungsweise Vortheile zur Erleichterung der Laufgraben-Arbeit bei Belagerungen versprechen kann.

Man brachte in zwei 40'' lange, 4' 6'' unter dem Horizonte liegende Galerien Ladungen von 60, 60 und 120 Pfund Pulver (zusammen 240 Pfund) und von 24, 24 und 48 Pfund Sprengwolle (zusammen 96 Pfund) ein, welche man in der nämlichen Reihenfolge 5' von jedem Galerie-Ende, dann in Entfernungen von 10 und 15 Fuss hinterlegte. Die bei den nachfolgenden Explosionen entstandenen Minengarben füllten beim Herabfallen die Trichter jedesmal wieder derart aus, dass Letztere nur mit bedeutender Nacharbeit als Trancheen verwendbar gewesen wären. Bei der Sprengwolle hörte man nachträglich noch den dumpfen Knall einer zweiten Gas-Explosion unter der Erde, die man der späteren Entzündung von Kohlen-Oxyd zuschrieb. S.

(Naval & Military-Gazette.)

Capitän Mitchell's Spaten.

Mehrere militärische Blätter haben kürzlich den Harboe-Panzer-Spaten besprochen, der als Concurrent des Linnemann'schen auftrat und zum Feldgebrauch (für flüchtige Befestigungen) bestimmt war.

Das *Mechanic's Magazine* brachte nun Mitte Juni l. J. einige Andeutungen über einen neuen, vom obgenannten englischen Ingenieur-Hauptmann erfundenen Spaten, welcher, als Krampe und Schaufel benützbar, den Infanteristen nur 2 Pfund Mehrbelastung verursachen soll. Zu diesem Zwecke wird auch vorgeschlagen, die gegenwärtig übliche Bajonnet-Scheide durch eine aus Holz zu ersetzen, die gleichzeitig als Werkzeugs-Stiel dienen kann. Das Werkzeug selbst besteht aus einem Spaten und einer dreizackigen Gabel, beide von Stahl, Letztere überdies so eingerichtet, dass man selbe bald als Schaufel, bald als Krampe gebrauchen kann.

Obwohl nun abzuwarten sein dürfte, in wieferne sich diese Erfindung bewähren wird, so glaubten wir doch selbe erwähnen zu sollen, da hierdurch neuerdings gezeigt wird, wie vielseitig man jetzt strebt, leichtes Arbeitszeug für die Infanterie herzustellen. S.

Bücher-Anzeige.

Die Theorie der Schiess-Präparate und die Geschossbewegung in den Feuerwaffen. (Innere Ballistik.) Von Andreas Rutzky. Hauptmann der k. k. Artillerie, Professor des höheren Artillerie-Curses. Wien 1870. Sallmayer & C. (359 Seiten, Preis 3 fl. 60 kr. österr. Währ.).

Der Verfasser hatte während einer langjährigen Thätigkeit als Professor Gelegenheit, sich ungewöhnliche Kenntnisse auf dem Gebiete der Artillerie-Theorie zu erwerben. Er trat ferners schon mehrmals, theils selbstständig, theils im Verein mit Anderen, als Schriftsteller auf demselben Felde mit sehr gutem Erfolge auf. Es verdient daher das vorliegende Werk um so grössere Aufmerksamkeit, als es das Erste ist, das neuerer Zeit über diesen so schwierigen Gegenstand in Oesterreich erschien, und weil es als Lehrbehelf bei den bezüglichen Vorträgen am k. k. höheren Artillerie-Curse benützt wird.

In der Vorrede deutet der Autor die Absicht an, im Zusammenhange mit dieser inneren Ballistik seinerzeit eine Theorie der Geschoss-Construction und der äusseren Ballistik herauszugeben, für die er schon viele Vorarbeiten gesammelt hat. Die beiden ersten Abschnitte behandeln dann die Theorie des Schiesspulvers und der Schiesswolle; darunter z. B. die Bestimmung der Verbrennungswärme des Pulvers durch Bunsen und Schischkoff; die Bestimmung der Spannkraft der Pulvergase nach dem thermodynamischen Gesetze, die Rodmann und Uchatius'schen Versuche über die Gasspannung des Pulvers u. s. w. — Aus dem 2. Abschnitt heben wir u. A. hervor: die Erzeugung von Schiesswolle nach den Methoden von Lenk und Abel; Einiges über bekanntere Nitrokörper, wie pikrinsaures Kali, Designolle und Schultze'sches Pulver u. s. w. — Der 3. Abschnitt handelt schliesslich von der eigentlichen „inneren Ballistik“: von der Messung der Gasspannungen, den Gesetzen über die Geschossbewegung in den Feuerwaffen und den Relationen zwischen den Kräften, Geschwindigkeiten und den Wegen in den Bohrungen, wobei der Verfasser den Gegenstand möglichst kurz, aber erschöpfend durchzuführen bemüht ist und die Mängel erörtert, welche dem, zur Messung der Gasspannungen in den Feuerwaffen gebräuchlichen, Kerbe-Apparate gegenwärtig noch anhaften.

S.

Explosive Nitrilverbindungen, insbesondere Dynamit und Schiesswolle, deren Eigenschaften und Verwendung in der Sprengtechnik. Von Isidor Trauzl, Oberlieutenant in der k. k. Geniewaffe. Mit mehreren Holzschnitten. 2. umgearbeitete Auflage. Wien. Carl Gerold's Sohn. 1870. (186 Seiten, Preis 1 fl. 80 kr. österr. Währ.)

Der erste Abdruck der früheren Auflage dieses Werkes wurde im Sommer 1869 in den Mittheilungen des bestandenen k. k. Genie-Comité veröffentlicht *). Es ist daher als ein erfreuliches Zeugniss für die Aufnahme, welche das Buch in der technischen Welt gefunden, zu betrachten, dass noch vor Ablauf der Jahresfrist eine 2. Auflage desselben nothwendig wurde.

Der Verfasser hat die Erfahrungen, die er in der Zwischenzeit durch eigene Praxis und durch Reisen in Deutschland und England erworben, darin in möglichst vollständiger Weise zu verwerthen gesucht. Es kann daher sowohl der Militär- als Civil-Techniker um so grösseren Nutzen daraus schöpfen, als — unseres Wissens — gegenwärtig kein anderes Buch existirt, welches den, im Titel bezeichneten Gegenstand in gleich praktischer und umfassender Weise behandelt.

Aus den vielen Vermehrungen und Verbesserungen der uns vorliegenden 2. Auflage glauben wir hervorheben zu sollen:

Die Berücksichtigung anderer inzwischen mehr bekannt gewordener Sprengkörper, wie des Dualin, Lithofracteur etc.; die Anführung werthvoller Sprengversuchs-Resultate mit Dynamit bei verschiedenen Bahnbauten aus neuester Zeit; alle Zusätze über Schiessbaumwolle (nach den neuesten von Abel etc. hierüber in England gewonnenen Erfahrungen) u. s. w. — Für die meisten Leser wird aber die eingehende Behandlung der sogenannten „Detonations-Zündung“ besonderes Interesse bieten, indem dieselbe eine der wichtigsten und folgenreichsten Entdeckungen ist, die auf dem Gebiete des Sprengwesens gemacht wurden.

Da dem Vorgesagten entsprechend, auch das „Resumé“ umgearbeitet, die Abbildungen bedeutend vermehrt und durch ihre Einbeziehung in den Text dem ganzen Buche eine sehr handliche Form gegeben wurde, so dürfte dasselbe den Technikern, welche sich speciell mit diesem Gegenstande beschäftigen, selbst noch dann willkommen sein, wenn auch Einer oder der Andere die erste Auflage davon schon besitzen sollte. S.

Die gezogenen und glatten Feldgeschütze. Vergleichende Untersuchung ihrer Wirksamkeit und taktischen Bedeutung. Für Officiere aller Waffen bearbeitet von Otto Maresch, Oberlieutenant im k. k. 9. Feld-Artillerie-Regiment. Wien, 1870. Commissionsverlag von L. W. Seidel & Sohn. (235 Seiten, Preis 1 fl. 50 kr. österr. Währ.)

---

*) Siehe: Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegswissenschaften. Jahrgang 1869, S. 179 u. f.

Der Verfasser hatte vor einigen Monaten über die Eigenthümlichkeiten der beiden Feldgeschützarten vom Standpunkte ihrer taktischen Bedeutung in dem hiesigen militär-wissenschaftlichen Verein zwei Vorträge gehalten, welche als Ausgangspunkt und Basis der vorliegenden Brochüre angenommen sind. Um ein übergrosses Volumen der letzteren zu vermeiden, konnten nur die Grundelemente der beiderseitigen Wirksamkeit dem Vergleiche unterzogen werden, wodurch der Laie die nöthigen Anhaltspunkte für ein selbstständiges bezügliches Urtheil bekömmt.

Als Eintheilungsgrund der zu besprechenden Materie wurden die beiden von der Feldartillerie gebrauchten Schussarten: der flache und der hohe Schuss (Wurf) angenommen, so zwar, dass der erste Theil der Brochüre die jetzigen Geschütze mit den ehemaligen Repräsentanten des Wurfes, den Haubitzen, vergleicht, während im zweiten wesentlich die glatten Kanonen, als hauptsächliche Träger des flachen Schusses in den Kreis der Besprechung gezogen wurden.

Bei der überwiegend grösseren Tragweite der modernen Geschütze gegen jene der früheren Artillerie, musste der zweite Theil der Brochüre insoferne eine Gliederung erfahren, als es zunächst auf die Feststellung dessen ankam, was die heutige Artillerie auf jenen Distanzen zu leisten vermag, welche die Wirkungssphäre der glatten Rohre überragen, und wie es sich ferner mit dem Effecte beider Geschützarten auf jenen Schussweiten verhält, die dem glatten Rohre eigenthümlich waren.

Diesem Ideengange folgend, war der Autor, nachdem er eine kurze Schilderung der Leistungen glatter Geschütze im Felde gegeben, bestrebt, auf Grund theoretischer Reflexionen, einschlägiger Ansichten von gewiegten Autoritäten und kriegshistorischer Beispiele aus der neuesten Zeit den Beweis herzustellen, dass es den glatten Rohren, ihrer beschränkten Wirkungssphäre wegen, nicht möglich sei, der modernen Artillerie gegenüber effectvoll aufzutreten, und dass somit die Annahme gezogener Geschütze von Seite einer Grossmacht, alle übrigen zu derselben Massnahme zwingen müsste.

Hiernach wendet sich die Besprechung naturgemäss zu den Leistungen beider Geschütz-Arten in dem Wirkungsrayon des glatten Rohres und gelangt zu dem Schlusse, dass die Ueberlegenheit gezogener Geschütze hier ebenfalls eine sehr wesentliche sei, der geringe Unterschied in der Kartätschwirkung gar nicht in Betracht komme und auch im Shrapnel eine wirksame Compensation erhalten habe.

In einem Anhange ist besonders die finanzielle Frage hervorgehoben, und die Zuversicht ausgesprochen, dass die österreichische Artillerie unbeirrt auf den Bahnen des gesunden Fortschrittes wandeln werde.

Arkolay und die Büchsenkartätschen. Eine Kritik von Arkolay's „Mysterien der Artillerie" von Hans. Wien, Verlag von L. W. Seidel & Sohn, 1870. (137 Seiten. Preis 90 kr. österr. Währ.)

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die „Mysterien" Punkt für Punkt durchzugehen, und die Berechtigung jedes einzelnen zu prüfen: die Leser auf die Fallen aufmerksam zu machen, die Arkolay ihrem guten Glauben

stellt und ihnen die nothwendigen Anhaltspunkte zu einer richtigen Beurtheilung seines Werkes zu bieten; endlich Arkolay selbst zur Vorsicht zu mahnen und ihm den Glauben an seine wissenschaftliche Unfehlbarkeit zu benehmen.

In dieser Weise sind die „Mysterien" bisher noch nicht besprochen worden. Jene Schriftsteller, welche sich bis nun zu mit diesem Thema beschäftigten, unterzogen gewissermassen nur die Schlussfolgerungen Arkolay's einer mehr oder minder günstigen Beurtheilung, ohne an seinen Prämissen irgendwie zu rütteln.

Die Fehler, deren Arkolay auf diese Weise überwiesen wird, sind nicht nur im Stande, seine wissenschaftliche Autorität sehr empfindlich zu schädigen, sie nehmen ihm auch jede Berechtigung zu jener anmassenden Sprache, deren er sich bei seinen Publicationen bedient.

Diejenigen, welche die vorliegende Arbeit vergleichsweise mit den „Mysterien" durchgehen, was in Folge der Anordnung des Stoffes sehr leicht möglich ist, werden finden, dass keine halbwegs wichtige Stelle der letzteren unbeantwortet geblieben ist, und Jene, welche die „Mysterien" noch nicht kennen, werden durch die in dieser Brochüre enthaltenen zahlreichen Citate von dem Inhalte so weit in Kenntniss gesetzt, als zum Verständnisse derselben nothwendig ist.

Als Schlussresultat seiner Untersuchungen glaubt der Verfasser die Behauptung aufstellen zu können, dass ein Zurückgreifen auf die bestandenen glatten Geschütze unthunlich sei. Derselbe gibt nur zu, dass, wie es nicht anders sein kann, die Kartätschwirkung der gezogenen Geschütze gegen jene der glatten Concurrenten etwas zurücksteht, will auch ihre Granat- und Shrapnelwirkung nicht „vollkommen" nennen (was ist vollkommen!) und spricht endlich die Ueberzeugung aus, dass bei gewissenhafter Berücksichtigung aller einschlägigen Factoren die österreichische Artillerie mit ihren gezogenen Feldgeschützen einem Vergleiche mit glatten oder anderen gezogenen Geschützen, sei es auf dem Versuchsplatze, sei es auf dem Felde der Ehre, getrost entgegensehen kann.

M.

Gemeinnütziger Baurathgeber bei allen Arbeits- und Material-Berechnungen im Baufache, von Anton Wach. Fünfte vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage; Prag bei Tempsky 1870. (Preis 2 fl. 80 kr. österr. Währ.)

Dieses durch die grosse Zahl und praktische Auswahl seiner technischen Daten bei Verfassung von Ueberschlägen, sowie zur Gedächtniss-Nachhilfe sehr verwendbare populäre Handbuch hat in der vorliegenden jüngsten Auflage durch Aufnahme der metrischen Einheits-Ansätze bei allen wichtigeren Artikeln (neben der Berechnung in dem noch üblichen Wiener-Masse) an Brauchbarkeit bedeutend gewonnen.

Die Localpreise Prags, welche den Preisberechnungen überall zu Grunde liegen, beschränken allerdings theilweise die unmittelbare Brauchbarkeit derselben für andere Orte; jedoch werden dem Fachmanne (bei einiger Orientirung in den Preisverhältnissen und Handelsbeziehungen seines Aufenthaltes) die

bedeutendsten Differenzen, wenigstens bei den wichtigsten Gegenständen, bald bekannt sein, während eine sehr grosse Anzahl von Artikeln und Arbeiten — und zwar mit zunehmender Ausdehnung der Bahn-Verbindungen immer mehr — an beiden Orten gleichmässige Kosten erfordern werden. Ueberdies behalten die zahlreichen bautechnischen Daten und sonstigen in Hand- und Nachschlagebüchern üblichen Notizen immer ihren Werth, und lässt sich daher dieses Buch, als populärstes der für österreichische Verhältnisse geeigneten Bau-Handbücher, bestens empfehlen. — r.

Sapeur-Arbeiten im Felde. Handbuch für Officiere und Unterofficiere. Herausgegeben von der Nicolajewsk'schen Ingenieur-Akademie. St. Petersburg 1869 (Russisch). gr. 4. Preis 6 fl. 97 kr. österr. Währ.

Der Infanterie-Pionnier-Dienst. Ein Handbuch für Officiere und Unterofficiere der Infanterie des norddeutschen Heeres. Mit Berücksichtigung der Mass- und Gewichts-Ordnung für den norddeutschen Bund, zusammengestellt und bearbeitet von E. Hartmann, Ing.-Pr.-Lieutenant. Berlin 1870. Vossische Buchhandlung. 90 Seiten. Mit 6 Figurentafeln. Preis 1 fl. 2 kr. österr. Währ.

K. preuss. Pontonir-Exercir- und Dienst-Reglement. 1., 4. und 5. Abschnitt. Mit Holzschnitten. Berlin 1870. Bath. — Preis sammt 2. und 3. Abschnitt (1865) 1 fl. 59 kr. österr. Währ.

Leitfaden zum Studium der Feld-Fortification, für Einjährige Freiwillige etc. München 1870. R. Oldenbourg. 116 Seiten. Preis 1 fl. 49 kr. österr. Währ.

Handbuch der Ortsbefestigung im Feldkriege, für Officiere der Infanterie und Pionniere, bearbeitet von Westphal, Ingenieur-Hauptmann. Glogau 1870. H. Reisner's Nachfolger. 253 Seiten. Preis 2 fl. 54 kr. österr. Währ.

Traité de fortification passagère, spécialment à l'usage des officiers et des sous-officiers d'infanterie par J. Braeckmann, Lieut. au 12^{me} de Ligne. Bruxelles 1870. Muqardt. 206 Seiten. 6 Tafeln. Preis 1 fl. 90 kr. österr. Währ.

Ueber Befestigungen im Feldkriege, von A. Brialmont, Oberst im k. belg. General-Stabe. Autorisirte Uebersetzung von B. v. Pressentin, Pr. Lieut. im Feld-Art.-Reg. Nr. 3. Mit 9 Tafeln. Leipzig, Veit & Comp. 1870. 125 Seiten. Preis 1 fl. 80 kr. österr. Währ.

Die lange Reihe der obcitirten Werke über Feldbefestigungskunst und Pionnier-Dienst, welche uns — ausser den schon auf Seite 343 des laufenden Jahrganges angezeigten — in der ersten Hälfte von 1870 zugekommen ist, beweist jedenfalls das rege Interesse, das man aller Orten diesen Gegenständen in neuerer Zeit zuwendet. Es dürfte mithin gerechtfertigt erscheinen, Einiges zur Charakterisirung dieser — im Allgemeinen für ein grösseres Lese-Publikum berechneten — Handbücher wie folgt mitzutheilen.

Das russische Sapeur-Handbuch beschränkt sich bloss auf das was wir Pionnier-Arbeiten im Felde (mit Ausschluss des eigentlichen Brückenschlags) nennen. Es enthält also Batterie-Deckungen, Lager-Bauten, Normal-Profile für Feldverschanzungen, Einiges über Eisenbahn- und Minen-Wesen, über Brücken-Demolirung, Herstellung von Nothbrücken u. s. w. — Trotzdem dass der eigentliche Sapeur-Dienst im Felde (was wir darunter verstehen) demnach nicht behandelt wird, bietet dieses Handbuch mannigfaches Interesse, und ist daher zu bedauern, dass es — unseres Wissens — noch nicht in eine allgemeiner geläufige Sprache, wie z. B. in's Deutsche etc. übersetzt worden ist. Auf besonders interessante Abschnitte desselben hoffen wir jedoch seinerzeit ausführlich zurückzukommen.

Der Infanterie-Pionnier-Dienst von Hartmann verdankt sein Entstehen dem Bedürfnisse, dem Uebergang auf das neue metrische Mass in diesem Zweige der Militär-Technik sofort Rechnung zu tragen. Es werden daher die altpreussischen und die jetzigen Mass- und Gewichts-Verhältnisse erörtert und bei allen angeführten alten Massen die neuen in Parenthese beigefügt. Im Allgemeinen stellt es sich ferners die Aufgabe, Jedermann — ohne besondere Vorkenntnisse — in möglichst praktischer, leicht verständlicher Weise in den Gegenstand einzuführen.

In 7 Abschnitten werden dem entsprechend behandelt: praktische Geometrie; einfache Maschinen; Straucharbeiten; Lager-, Weg-, Schanzen- und Feldbrücken-Bau. — Der Anhang enthält 6 Tabellen zur Verwandlung des altpreussischen Masses in Metermass.

Das k. preussische Pontonir- und Dienst-Reglement enthält 3 neubearbeitete Abschnitte: Detail-Ausbildung der Mannschaft zur Handhabung des Brücken-Materials, Brückenbau im Felde (mit dem Pontontrain), und Brückendienst. — Der zweite und dritte Abschnitt: der Brückenbau bei der Einübung, und Bau und Behandlung der fliegenden Fähren, datiren vom Jahre 1865.

Der bairische Leitfaden, zum Studium der Feld-Fortification, für Einjährig Freiwillige, zeichnet sich, ausser durch einen ganz zweckentsprechenden Inhalt, auch durch sauber ausgeführte Figurentafeln und Handsamkeit aus, nebstdem ist derselbe mit einem schätzenswerthen Sachregister (mit Beigabe der französischen technischen Ausdrücke) und mit einem Anhang über Eindringungstiefen von Geschossen versehen.

Das Westphal'sche Handbuch der Ortsbefestigung trägt der Wichtigkeit Rechnung, welche die Ortsbefestigungen gegenüber den modernen Feuerwaffen neuerer Zeit mehr denn je erlangt haben, und sucht Pionnier- und Infanterie-Officieren ein anschauliches, übersichtliches Bild von diesem Gegenstand, zugleich einen Leitfaden zu geben, der ihnen bei Bearbeitung einschlägiger Feldaufgaben von Nutzen sein kann. Es bringt daher zuerst die Theorie, dann den praktischen Theil der Ortsbefestigung, die Grundzüge des Angriffs bewohnter Orte, endlich eine Sammlung kriegsgeschichtlicher Beispiele, welche

bestimmt ist, einerseits die früher entwickelten Grundsätze zu bestätigen, andererseits das Interesse an dem Gegenstand zu fördern. Zwölf deutliche Figurentafeln erhöhen den Werth dieses empfehlenswerthen Handbuchs.

Der Verfasser des: *„traité de fortification passagère“*, war mehrjähriger Lehrer der Befestigungskunst in seiner Regiments-Schule und sucht aus vielen Werken in praktischer Weise möglichst kurz das zusammenzufassen, was den Bedürfnissen der Truppe entsprechen kann. Nebstdem hat er sich genau nach dem bezüglichen Programm der *École militaire* gehalten, wesshalb das Buch einige Aufmerksamkeit verdient, obwohl nicht zu leugnen ist, dass darin theilweise noch am Alten mehr als nöthig festgehalten wird.

Bezüglich der letztangeführten Uebersetzung des Brialmont'schen Werkes: *„La fortification improvisée“* verweisen wir auf Seite 343 und 344 unserer diesjährigen Bücher-Anzeige, wo das Original (dem die Uebersetzung sammt den Tafeln genau entspricht) im Allgemeinen charakterisirt wurde. S.

Ueber die Gestalt des Sprengkegels der 12pf. Hinterladungs-Shrapnels.

Von **Anton** Ritter **Jüptner** von **Jonstorff**,
Hauptmann im Artillerie-Stabe.

Ein im verflossenen Jahre auf dem Steinfelde bei Wiener-Neustadt zur Ausführung gekommener Versuch im Shrapnelschiessen bot die Gelegenheit, einige Anhaltspunkte zu gewinnen, auf welche basirt, sich ein annäherndes Bild von der Gestalt des Sprengkegels der 12pf. Hinterladungs-Shrapnels aufstellen lässt. Nachdem hierüber bisher nur schätzungsweise Annahmen bestanden, dürfte die vorliegende, auf directe Beobachtungen beruhende Bestimmung des Sprengkegels nicht ohne Interesse sein, wenn dieselbe auch nicht auf strenge Correctheit Anspruch machen darf.

Bei dem gedachten Versuche wurden aus der 12pf. gezogenen Hinterladungs-Kanone Shrapnels mit Schwefel-Ausguss mit der vollen Schussladung auf 1200 Schritt Schussweite gegen fünf 8 Klafter lange und 10 Fuss hohe Breterwände geschossen, welche in Entfernungen von je 20 Schritt hintereinander aufgestellt waren.

Die Elevation wurde der Schussweite und der Pulverladung entsprechend gegeben, die Shrapnels aber absichtlich um 100 Schritt kürzer tempirt, wie es der eigentliche Zweck des Versuches erforderte. Die Sprenghöhen und Spreng-Intervalle beobachtete man mit einem im Militär-Comité hiezu gebräuchlichen Instrumente, dem sogenannten Explodometer*), welches ziemlich genaue Messungen zulässt.

---

*) Siehe „Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité über Gegenstände der Artillerie- und Kriegs-Wissenschaften". 2. Band, 1858.

Die Beobachtungen ergaben ein Spreng-Intervalle von 210 und eine Sprenghöhe von 10·5 Schritt oberhalb einer durch den Mündungs-Mittelpunkt und den Zielpunkt gelegten Ebene. Prüft man diese Daten durch Rechnung auf ihre Uebereinstimmung mit der normalen Flugbahn, so zeigt sich, dass die beobachtete mit jener als zusammenfallend angenommen werden kann, da die Sprenghöhe nur um 0·2 Schritt kleiner ist, als sie bei der normalen Flugbahn sein muss, was für den vorliegenden Fall ohne Bedeutung erscheint.

Die ersten Spuren der von den Sprengstücken und Bleikugeln herrührenden Aufschläge wurden auf dem nur mit sehr kurzem Grase bewachsenen Haideboden 55 Schritt weit von dem auf die Ebene des Schiessplatzes reducirten Sprengpunkte (gegen das Ziel zu gerechnet) aufgefunden; ebenso waren in der letzten Breterwand noch Bleikugeltreffer bemerkbar.

Versinnlicht in Taf. XXIV, Fig. 1, die Curve MSZ die Shrapnelflugbahn; MZ eine Gerade, welche den Mittelpunkt M der Mündung mit dem Zielpunkt Z verbindet; ferner S den Sprengpunkt und F dessen Projection auf eine durch MZ gelegte horizontale Ebene, so ist für den vorliegenden Fall

$FZ =$ 210 Schritt,
$FS =$ 10·5 „ und
$MZ =$ 1200 „

Legt man durch den Sprengpunkt S eine Tangente PO zur Flugbahn, ferner eine Gerade HH' parallel zu MZ, so ist der Winkel θ_1 der der Flugbahn im Sprengpunkte zukommende Einfallswinkel, welcher sich mit Hilfe der ballistischen Rechnung

$$\theta_1 = 3^\circ\ 19'\ 30''$$

ergibt.

Ist ferner in derselben Figur K der Punkt, wo die ersten Spuren der Aufschläge des Sprengkegels gefunden wurden, und verbindet man K mit S, so kann OSK als die untere Hälfte des Sprengkegels KSL, dessen Axe SO bildet, angesehen werden, wenn man die gekrümmten Fluglinien der Sprengstücke und Bleikugeln als gerade Linien annimmt. Der Winkel α ist dann der halbe Conuswinkel des Kegels, daher der ganze $2\,\alpha$.

Haben in Taf. XXIV, Fig. 2 die gleichnamig beschriebenen Stücke dieselbe Bedeutung, wie in Fig. 1, so ergibt sich aus dem Dreiecke *SKO* der Winkel

$$\beta = \alpha + \theta_1,$$

und hieraus in weiterer Folge

$$\alpha = \beta - \theta_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1.)$$

Der Winkel β lässt sich aber aus dem rechtwinklichen Dreiecke *FSK* berechnen, weil

$$tg\,\beta = \frac{FS}{FK}$$

ist, und es stellt sich, weil für die gemachten Beobachtungen *FS* mit 10·5 Schritt und *FK* mit 55 Schritt gefunden wurde,

$$\beta = 10^\circ\ 48'\ 30''$$

heraus.

Setzt man in die Gleichung 1.) für β und θ_1 die berechneten Werthe, so erhält man

$$\alpha = 10^\circ\ 48'\ 30'' - 3^\circ\ 21'\ 30'' = 7^\circ\ 27',$$

d. h. in dem beobachteten Falle betrug der halbe Conuswinkel des Sprengkegels 7° 27′, daher der ganze Conuswinkel

$$2\,\alpha = 14^\circ\ 54'.$$

Der eben bestimmte Conuswinkel hat indessen nur für die früher angegebenen Verhältnisse Geltung, und wird auf den verschiedenen Sprengdistanzen auch verschieden sein, wie aus nachstehender Betrachtung hervorgeht. Die Geschwindigkeit v_1, mit welcher sich die an der Aussenfläche des Sprengkegels befindlichen Sprengstücke und Bleikugeln fortbewegen, wenn Fig. 3 einen Längenschnitt des Sprengkegels versinnlicht, ist die Resultirende zweier Componenten, deren eine die Geschwindigkeit v des Geschosses im Augenblicke der Explosion, die andere aber die Geschwindigkeit v_0 bildet, mit welcher die Sprengstücke in senkrechter Richtung auf die Längen-Axe des Projectiles fortgeschleudert wurden, wenn hiebei von der Beschleunigung der Schwere als geringfügig abstrahirt wird und das Sprengen im Stadium der Ruhe stattfände. Von diesen beiden Componenten ist nicht nur der Betrag von v_1, sondern auch die Grösse des Conuswinkels abhängig, und zwar ist, wie aus Fig. 3 zu ersehen,

$$v_0 = v\,tg\,\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2.)$$

und daher

$$tg\,a = \frac{v_0}{v} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3.)$$

Betrachtet man die beiden Componenten näher, so findet man, dass v_0 constant ist, weil die Sprengladung und der ihr vom Geschosse beim Sprengen gebotene Widerstand, theoretisch wenigstens, bei der gleichen Geschossgattung dieselben bleiben müssen. Die andere Componente v dagegen ist veränderlich, denn dieselbe ist nichts Anderes, als die für jeden Punkt der Geschossbahn variable Geschwindigkeit des Projectiles.

Die veränderliche Componente v lässt sich mittelst der ballistischen Gleichungen für jeden Punkt der Geschossbahn berechnen; die constante Componente dagegen kann man auf Grund des beobachteten speciellen Falles aus der Gleichung 2.) finden, wenn man in dieselbe $a = 7^\circ\,27'$ und $v = 347$ Schritt setzt, was bei einer Anfangs-Geschwindigkeit von 377·5 Schritt der Geschwindigkeit des Projectiles im Momente des Explodirens auf 990 Schritt vor der Mündung entspricht. Unter Festhaltung dieser Werthe gibt die Gleichung 2.)

$$v_0 = 45{\cdot}581 \text{ Schritt.}$$

Mit Hilfe der Gleichung 3.) und des eben bestimmten Werthes von v_0 wurden die Conuswinkel des Sprengkegels von 500 Schritt aufwärts für die um 100 zu 100 Schritt steigenden Schussweiten berechnet und in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Schussweite in	Geschoss-Geschwindigkeit im Momente der Explosion	Conuswinkel des Sprengkegels		Schussweite in	Geschoss-Geschwindigkeit im Momente der Explosion	Conuswinkel des Sprengkegels	
Schritt	Schritt	Grad	Min.	Schritt	Schritt	Grad	Min.
500	365·00	14	14	2100	322·41	16	.
600	362·00	14	20	2200	319·38	16	8
700	361·93	14	26	2300	316·84	16	16
800	358·88	14	32	2400	314·30	16	24
990	355·84	14	38	2500	311·67	16	32
1096	382·79	14	44	2600	309·23	16	48
1100	349·74	14	50	2700	306·69	16	47
1200	346·70	14	56	2800	304·15	16	56

Schussweite in	Geschoss-Geschwindigkeit im Momente der Explosion	Conuswinkel des Sprengkegels		Schussweite in	Geschoss-Geschwindigkeit im Momente der Explosion	Conuswinkel des Sprengkegels	
Schritt	Schritt	Grad	Min.	Schritt	Schritt	Grad	Min.
1300	343·66	15	8	2900	301·29	17	4
1400	340·61	15	10	3000	299·26	17	12
1500	337·24	15	17	3100	297·24	17	20
1600	334·14	15	24	3200	295·22	17	29
1700	332·06	13	31	3300	293·20	17	38
1800	329·53	15	38	3400	291·18	17	47
1900	326·99	15	45	3500	289·16	17	56
2000	324·45	15	52	.	.	.	.

Von besonderem Interesse für die Verhältnisse des Festungskrieges ist die Grösse jenes Winkels, welchen die unterste Seite des Sprengkegels mit dem Horizonte einschliesst, weil von diesem Winkel hauptsächlich der Werth der Deckung abhängt, welche die Brustwehren und Traversen dem Vertheidiger gegen die Wirkung des Shrapnelschusses gewähren.

Dieser Winkel ist aber, wie bereits erwähnt wurde und wie Fig. 2 zeigt, der Winkel β, welcher als Aussenwinkel des Dreieckes SKO sich als

$$\beta = \alpha + \theta_1$$

ergibt.

Die Werthe von $2\,\alpha$ sind in der vorhergehenden Tabelle enthalten, die verschiedenen Werthe von θ_1 lassen sich mit Hilfe der ballistischen Rechnung finden, folglich ist auch β leicht zu bestimmen.

Da indessen die Fluglinien der einzelnen Sprengstücke und Bleikugeln keine geraden Linien sind, so würde man bei dem angedeuteten Vorgange für β einen zu kleinen Werth erhalten. Der Wahrheit näher wird man indessen kommen, wenn man sich, wie in Fig. 1, den Sprengkegel SKL so aufgeschwenkt denkt, dass dessen Axe mit dem Horizont einen Winkel einschliesst, welcher dem Einfallswinkel der Flugbahn des Shrapnels im Treffpunkte gleich ist, d. h. wenn man sich den Sprengkegel nach $K_1 S_1 L_1$ versetzt denkt;

unter dieser Voraussetzung wird dann der Winkel β in den Winkel β_1 übergehen und

$$A.)\quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ \beta_1 = \alpha + \theta$$

werden.

Dieser Vorgang erscheint um so mehr berechtigt, als auch das Shrapnel, wenn es blind gegangen wäre, sich nicht in der Tangente SO, Fig. 1, fortbewegt, sondern die gekrümmte Bahn SZ verfolgt hätte; es kann demnach dieses Stück der Flugbahn unbedenklich als die Axe des ebenfalls gekrümmten Streukegels angenommen werden. Die Flugbahnen der einzelnen Sprengstücke und Füllgeschosse werden selbst noch steiler einfallen, als hier angenommen wurde, weil diese weit leichteren Theile als das Gesammtprojectil durch den Luftwiderstand einen verhältnissmässig grösseren Geschwindigkeits-Verlust erleiden, als Letzteres. Für die Zwecke dieses Aufsatzes genügt jedoch die gemachte Annahme vollkommen.

Mit Benützung der Gleichung A wurde der Winkel β_1 von 500 Schritt aufwärts für die von hundert zu hundert Schritt steigenden Schussweiten bestimmt und gleichzeitig berechnet, auf welche Entfernung eine 9 Fuss hohe Traverse im Horizonte des Wallganges, dann für 6 Fuss Mannshöhe noch Deckung gewährt, und diese Daten in der angeschlossenen Tabelle zusammengestellt.

Schussweite in	Einfallswinkel der nicht explodirten Shrapnels		Winkel, welchen die unterste Seite des Sprengkegels mit dem Horizonte einschliesst		Eine 9 Fuss hohe Traverse deckt	
					den Horizont des Wallganges auf eine Entfernung	einen 6 Fuss hohen Mann auf eine Entfernung
Schritt	Grad	Min.	Grad	Min.	von Schritt	
500	1	21	15	35	13·50	4·5
600	1	40	16	.	13·25	4·4
700	2	.	16	26	13	4·4
800	2	20	16	52	12·75	4·3
400	2	41	17	19	12·50	4·2
1000	3	3	17	47	12·25	4·1
1100	3	25	18	15	12	4
1200	3	47	18	43	11·5	3·8
1300	4	10	19	13	11	3·7
1400	4	33	19	43	10·5	3·5
1500	4	56	20	13	10	3·3

Schussweite in	Einfallswinkel der nicht explodirten Shrapnels		Winkel, welchen die unterste Seite des Sprengkegels mit dem Horizonte einschliesst		Eine 9 Fuss hohe Traverse deckt	
					den Horizont des Wallganges auf eine Entfernung	einen 6 Fuss hohen Mann auf eine Entfernung
Schritt	Grad	Min.	Grad	Min.	von Schritt	
1600	5	19	20	43	9·8	3·3
1700	5	42	21	13	9·6	3·2
1800	6	6	21	44	9·4	3·1
1900	6	30	22	15	9·2	3·1
2000	6	55	22	47	9	3
2100	7	21	23	21	8·75	2·9
2200	7	48	23	56	8·5	2·8
2300	8	16	24	32	8·25	2·7
2400	8	45	25	9	8	2·6
2500	9	14	25	46	7·75	2·6
2600	9	44	26	24	7·5	2·5
2700	10	15	27	3	7·25	2·4
2800	10	47	27	43	7	2·3
2900	11	20	28	24	6·75	2·2
3000	11	53	29	5	6·5	2·1
3100	12	27	29	47	6·25	2·1
3200	13	3	30	31	6	2
3300	13	40	31	16	5·9	1·7
3400	14	20	32	8	5·8	1·6
3500	15	8	33	4	5·7	1·5

Nach den Vorschriften für den Batteriebau ist die Mitte der Bettung von der Crête der deckenden Traverse beiläufig 3·75 Schritt, daher der der Traverse abgewendete Rand der Bettung von dieser 6·25 Schritt entfernt. Vergleicht man diese Masse mit den in obiger Tabelle für die deckenden Räume angegebenen, so ist daraus zu ersehen:

1. dass eine 9 Fuss Traverse selbst auf der geringen Schussweite von 500 Schritt die Geschütz-Bedienung des nächst der Traverse befindlichen Geschützes gegen das Shrapnelfeuer der Hinterladungs-Geschütze nur theilweise zu decken vermag, indem die Mannschaft, welche an der von der Traverse abgewendeten Seite des Geschützes steht, bereits getroffen werden kann;

2. dass dieser Schutz während der Bedienung der in Festungs- und Depressions-, dann auf erhöhten Batterie-Laffeten ruhenden Geschütze so gut wie ganz verschwindet;

3. dass die Einfallswinkel der 12pf. Hinterladungs-Shrapnels für die Zwecke des Enfilir-Feuers vollkommen ausreichen.

Wollte man den zwischen zwei Traversen liegenden Theil des Wallganges, für die Placirung eines Geschützes mit 18 Fuss Breite angenommen, für die ganze Mannshöhe von 6 Fuss gegen das Shrapnelfeuer aus 12pf. Hinterladungs-Kanonen decken, so müssten die Traversen für die verschiedenen Schussweiten beiläufig folgende Höhe besitzen, und zwar:

bei einer Schussweite von

500 Schritt	 11	Fuss,
1000 „	. . . . 11½	„
1500 „	 13	„
2000 „	. . . . 13½	„
2500 „	 15	„
3000 „	 17	„
3500 „	 21	„

Nachdem aber Traversen von solchen Höhen, wie die eben angeführten, praktisch nicht anwendbar erscheinen, so muss man zu dem Schlusse gelangen, dass sich durch die Traversen eine vollständige Sicherung der Wallgänge gegen das Shrapnelfeuer gezogener Geschütze nicht erreichen lässt.

Whitworth-Geschütze.

Von **Joseph** Ritter von **Eschenbacher,**
Oberlieutenant im Artillerie-Stabe.

Die englische Presse hat sich in jüngster Zeit eines Gegenstandes bemächtiget, welcher bei seiner unverkennbar hohen Bedeutung für Grossbritannien nicht verfehlen konnte, die öffentliche Meinung in Aufregung zu versetzen.

Die Hinweisungen auf die geringe Ausdauer und Leistungsfähigkeit der englischen Mariné-Geschütze sind es, welche seit Monaten Spalte um Spalte der Tagsjournale füllen, und den bedenklichen Zustand des dermaligen Geschützwesens rückhaltslos schildern.

Mögen die Beweggründe, welche die Presse für die Vertretung der Sache herausgefordert haben, dieser oder jener Art sein, mögen die belastenden Vorwürfe und Anklagen dem Patriotismus oder Egoismus ihrer Partisane entspringen, der momentane Erfolg lässt sich ebensowenig in Abrede stellen, als er überraschen kann.

Denn abgesehen davon, dass es kaum zu verschmerzen wäre, die enormen Summen, welche der Staat der Ausbildung des englischen Geschützsystems gewidmet hat, einer verunglückten Speculation geopfert zu sehen, so verletzt es auch den Stolz des Engländers, den reellen Werth seiner jahrelangen Arbeit angezweifelt und bekrittelt zu wissen.

Zur richtigen Beleuchtung des Gegenstandes müssen wir bis zum Jahre 1862 zurückgehen, wo Sir Joseph Whitworth das erste Mal für seine Panzergeschütze in die Schranken trat.

Da zu jener Zeit die Armstrong'schen Hinterlader für den Dienst bereits adoptirt waren, sah sich das Kriegsministerium und die Admiralität veranlasst, zur vergleichsweisen Beurtheilung des

Whitworth'schen Projectes einerseits, und der Armstrong-Rohre andererseits, ein eigenes Comité mit der Prüfung beider Systeme zu betrauen.

Die Aussichten auf Erfolg gestalteten sich jedoch für Whitworth minder günstig, als es anfänglich vermuthet werden konnte, da Armstrong nicht mehr ausschliesslich als Verfechter seines Hinterladers, sondern ebenso wie sein Gegner als Proponent eines neuen Vorderladungs-Geschützes auftrat.

Thatsächlich hatte der Beschluss des ausschliesslich aus Officieren constituirten Prüfungs-Comité, welches übrigens von technisch gebildeten Fachmännern als nicht competent anerkannt wurde, für Whitworth nur einen partiellen Erfolg; allein die Befriedigung wurde ihm zu Theil, dass der principielle Unterschied seines Systems im Vergleiche zu jenen Armstrong's in der angeordneten Bestellung von 30 grösseren Whitworth-Rohren Würdigung fand.

Bald nach der ergangenen Bestellungs-Ordre trat ein Wechsel im Ministerium ein, welches zur Vermeidung der Complication des Artillerie-Materials die Lieferung der 30 Geschütze einstellte.

Whitworth liess sich durch diesen Schritt der Regierung in seinen Bestrebungen nicht irre leiten, denn er sah mit klarem Blicke ein, dass das grösste Hinderniss einer Vervollkommnung des Geschützwesens im unsicheren Charakter des Stahls zu suchen sei, und seine Aufgabe war es nunmehr, denselben zu verbessern.

Wie sehr ihm dies nach vieljährigen Bemühungen gelungen ist, beweist der Umstand, dass das Kriegsministerium den Whitworth-Stahl (Whitworth- oder Homogenes-Metall) für die Erzeugung der Bohrungsröhren (A Tubes) bei den eingeführten Geschützen verwendet wissen wollte. Der Erfinder erklärte sich aber gegen die Lieferung, da nach seinen Erfahrungen die Construction eines Geschützes aus einer Stahlseele mit darüber geschobenen schmiedeeisernen Reifen unzulässig sei; nichtsdestoweniger bot er der Regierung die Erzeugung von Geschützen an, welche er vollständig aus seinem Metalle zu fertigen beabsichtigte.

Anfänglich blieb Whitworth's Antrag unberücksichtigt, erst als der Wunsch rege wurde, die nach dem Muster des „Thunderer“ erbauten Monitors mit den mächtigsten 35 Tonnen-Geschützen (12 Zöllern) zu armiren, befürwortete die Admiralität die Erzeugung und Erprobung eines solchen Whitworth-Rohres.

Die leitenden Beweggründe hiezu waren:

1. Grössere Ausdauer der Whitworth-Geschütze als unmittelbare Folge der namhaften absoluten Festigkeit des Whitworth-Metalls.

2. Bedeutende Tragweite unbeschadet der Treffsicherheit, und grössere Rasanz der Flugbahn.

3. Erheblicher Geschoss-Effect gegen Panzer sowohl unter Wasser als auch beim Schrägfeuer.

Gegen diese Vorzüge hat man die Kostspieligkeit, sowie die leicht eintretenden Lade-Anstände des Whitworth's Systems als Hauptnachtheile gegenüber den im Gebrauche befindlichen Woolwich-Kanonen geltend gemacht, und es scheint, dass erst in Hinblick auf den von der öffentlichen Meinung eingenommenen Standpunkt der Admiralitäts-Antrag vom *Ordnance-Council* nach hartem Kampfe angenommen, und Whitworth's System wieder zu Ehren gebracht wurde.

Man macht es dem Prüfungs-Comité, welches bei der Mitbewerbung Whitworth's tagte, zum Vorwurf, dass so manche Frage von hoher technischer Bedeutung nicht mit jener Gründlichkeit behandelt wurde, wie es die Wichtigkeit des Gegenstandes erheischt hätte.

Nach Whitworth's Ansicht hat dieser keineswegs rationelle Vorgang den Cardinalfehler des gegenwärtigen englischen Geschütz-Systems zur Folge gehabt, welcher sich in der ungenügenden Sicherheit der nach dem Coil-Princip aufgebauten schmiedeeisernen Woolwich- oder Fraser-Rohre zu erkennen gibt.

Die Whitworth-Geschütze sind von diesem bedenklichen Fehler befreit, da dieselben aus einem weitaus besseren Materiale, nämlich aus einer Art Gussstahl erzeugt sind, der im flüssigen Zustande einem bedeutenden Pressdrucke unterliegt, wodurch die Porosität der Stahlmasse beseitiget wird.

Dieser Vorgang macht es möglich, kleinere Ingots durchaus gleichförmig (ganz) zu erhalten ohne dieselben unter den Hammer zu bringen, und bei grossen Blöcken eine solche Garantie ihrer Güte zu erlangen, wie sie durch die Procedur des Hämmerns allein kaum erreicht werden kann.

Der Vortheil, welchen man dem Whitworth-Metalle gegenüber dem gewöhnlichen Tiegel-Gussstahle zuerkennt, besteht ausser seiner Billigkeit noch darin, dass es nicht plötzlich reisst, sondern einer bedeutenden Ausdehnung fähig ist, ehe der Zusammenhang der Metalltheile gelöst wird. Nach den im Woolwicher Arsenal vorgenommenen Zerreissproben beträgt die absolute Festigkeit des Whitworth-Stahls mehr als 44 Tonnen pr. □" (engl.) *) mit einer Längen-Ausdehnung von 33 bis 37 Percent.

Die Whitworth-Kanonen grösseren Calibers sind ganz aus der erwähnten Stahlsorte gefertiget, und bestehen aus einer gehärteten Bohrungsröhre *A*, Fig. 1, über welche eine doppelte Reifenlage *B, B'* aufgezogen ist. Die in Berührung tretenden Flächen der

Fig. 1.

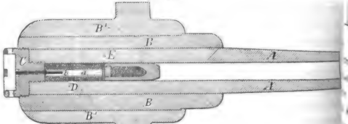
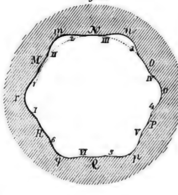


Fig. 2.



Bohrungsröhre und Reifen sin schwach conisch abgedreht, un einen möglichst innigen Anschlus der einzelnen Theile zu bewirke Die Bohrungsröhre ist rückwär durch eine Bodenschraube *C* ge schlossen, welche das axial g stellte Zündloch besitzt, und mi telst ihrer Schraubengewinde Rohrkörper festsitzt.

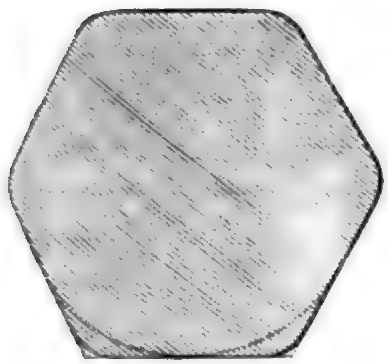
Die Rohrbohrung, von d in Fig. 2 dargestellten Qu schnitte, zeigt die bekann

*) 1 Tonne = 1814·137 W. Pfd., 1 □" (engl.) = 0·929 □" (W. M.).

Theile einer jeden gezogenen Bohrung, nämlich: die Felder *M—R*, die Führungsseiten I—VI, die Ladeseiten 1—6 und die Basis der Züge *m—r*.

Das Geschoss ist zur Schonung des Rohres für einen möglichst kleinen Spielraum construirt, hat senkrecht zur Axe einen hexagonalen (polygonalen) Querschnitt, Fig. 3, besitzt 6 eingehobelte Leisten, und gleitet beim Schusse mit seinen abgerundeten Ecken im centrirten Zustande an den Führungsflächen der Züge.

Fig. 3.



Whitworth wendet bei all' seinen Rohren einen gleichförmigen Drall von starker Steigung an, um die Rotation des Geschosses mit grosser Energie einzuleiten, und dasselbe während des Fluges hinreichend stabil zu machen.

Die Patrone *D*, Fig. 1, ist in ihrer Axe mit einer dünnen kupfernen Röhre *a* versehen, welche im Inneren, und zwar an der dem Zündloche zugekehrten Seite eine zweite, jedoch kürzere mit Pulver gefüllte Kupferröhre *b* besitzt, während das entgegengesetzte Ende der Hauptröhre mehrfach durchlocht ist. Im Momente des Schusses wird zuerst das Pulver in der kürzeren Röhre entzündet, und es sollen die entbundenen Gase die eigentliche Ladung durch die communicirenden Oeffnungen der Hauptröhre erst dann entflammen, wenn das Geschoss dem ersten Bewegungs-Impulse schon gefolgt ist. Der Erfinder will durch diese Einrichtung der Patrone die Schussweite um 15 bis 20 Percent vermehrt wissen.

Um das Ueberströmen der Pulvergase durch den dargebotenen Spielraum zu verhindern, wird zwischen Patrone und Geschoss ein Spiegel *E*, Fig. 1, aus Papier maché eingeschaltet.

Die nachfolgende Tabelle enthält einige Daten über die Whitworth-Rohre und der dazu gehörigen Munition *).

---

*) 1 Zoll (engl.) = 0·964 W. Zoll; 1 Pfund (engl.) = 0·809 W. Pfund. Für den Vergleich der Whitworth-Kanonen mit den Woolwich-Rohren verweisen wir auf die „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1870, 4. und 5. Heft, Seite 317.

Caliber der Bohrung in Zollen	Geschützladung	Gusseiserne Granaten *(Common-shells)*, 3·5 Caliber lang		Panzergeschosse aus Whitworth-Metall			
				3·5 Caliber lang		5 Caliber lang	
		Sprengladung	Geschossgewicht	Sprengladung	Geschossgewicht	Sprengladung	Geschossgewicht
	in Pfunden						
5·5	11·0	4·0	70	3·5	84·0	6·0	120
7·0	23·0	8·5	150	7·5	180·0	12·0	255
8·0	34·0	13·0	220	10·5	265·0	18·0	375
9·0	50·0	18·0	320	15·0	380·0	25·0	535
10·0	70·0	24·0	440	21·0	525·0	35·0	740
11·0	90·0	32·0	580	28·0	680·0	45·0	965
12·0	117·0	40·0	750	36·0	886·0	58·0	1250
13·0	150·0	51·0	960	47·0	1045·0	75·0	1615

Man bezeichnet es als einen Nachtheil des englischen Geschützsystems, dass dasselbe für grosse Caliber keine vortheilhafte Verwendung zulässt, weil die Construction der gezogenen Bohrung nicht geeignet ist, dem Geschosse die für dessen Stabilität erforderliche Rotations-Geschwindigkeit zu ertheilen, wie dies der 12-Zöller gezeigt haben soll, dessen Projectile sich während des Fluges überschlugen.

Das Whitworth-Geschütz schliesst diesen Uebelstand aus; es gewährt nicht nur eine sichere Geschossführung, sondern ermöglicht auch bei den verwendeten grossen Ladungen im Vereine mit der bedeutenden Geschossmasse einen rasanten treffsicheren Schuss, letzteren bis auf die grössten Entfernungen*), wodurch die

*) Das Whitworth- und Armstrong-Committee constatirt in seinem Berichte die grössere Treffsicherheit der Whitworth-Rohre, und erkennt diesen Umstand besonders beachtenswerth auf Distanzen unter 3000 Yards an (1 Yard = 1·205 Schritt). Die im Jahre 1868 zu Shoeburyness durchgeführten Versuche mit einem Whitworth-9-Zöller haben bei Anwendung von 50 Pfund Ladung und einem 310pf. Geschoss unter 33° 5′ Elevation eine Distanz von 11127 Yards im ersten Aufschlage ergeben, eine Schussweite, die um circa 1000 Yards über die jemals von einem Geschütze erreichte Distanz hinausreicht. Die Anfangsgeschwindigkeit betr g 1340′ (engl.) = 1291·76 W. F. Was die erlangten

Möglichkeit geboten wird, Seebefestigungen schon auf Distanzen mit Erfolg anzugreifen, die entweder noch ausserhalb des Bereiches der feindlichen Torpedoslinien sind, oder auf welchen das Verticalfeuer wegen der geringen Wahrscheinlichkeit des Treffens nicht gefährlich ist.

Einen anderen constructiven Fehler der englischen Kanonen erblickt Whitworth in der unrichtigen Combination zwischen Rohrgewicht, Ladung und Caliber. So war der 13-Zöller anfänglich nur 23 Tonnen schwer und blieb in Folge dessen weit hinter den Erwartungen zurück; ja selbst der 12-Zöller ist mit seinen 25 Tonnen für eine Ladung von 70 Pfund noch zu leicht gehalten, und musste um 5 Tonnen 19 Centner schwerer gemacht werden, damit bei demselben Geschossgewicht (600 Pfund) die Ladung um 30 Pfund gesteigert werden konnte.

Es sind ungefähr zwei Jahre, dass Sir Joseph Whitworth die Versuche mit verschieden geformten Projectilen zu Ende führte, und das Resultat derselben der *British Association* zur Kenntniss brachte.

Bei diesen Versuchen verwendete er Geschosse mit flachen und runden Köpfen aus Whitworth-Metall, und Hartguss-Projectile *) — in England unter dem Namen Palliser-Geschosse bekannt — mit conischer Spitze (Fig. 4).

Fig. 4.

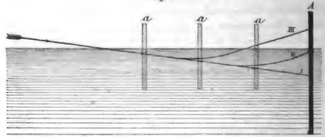


Treffresultate des 9-Zöllers bei den im heurigen Frühjahre fortgesetzten Versuchen betrifft, so können dieselben nicht als massgebend betrachtet werden, da die Laffete nicht entsprechend construirt war und zu merklichen Unrichtigkeiten Veranlassung gab.

*) Der Hartguss oder Schalenguss kennzeichnet sich durch den Gebrauch gusseiserner Formen — Schalen oder Coquillen — statt der gewöhnlichen Sandformen.

Um zunächst den Effect der verschiedenen Projectile bei Beschiessung von Zielen, welche unterhalb des Wasserspiegels gelegen sind, festzustellen, schoss man aus einem **Whitworth**-1-Pfünder gegen eine 1·2 zöllige, in einem Bassin theilweise versenkte Eisenplatte *A*, Fig 5, unter 7° 7′ Depression.

Fig. 5.



Die Geschosse mit flachen Köpfen durchschnitten die Wasserspiegelhöhe, ohne abgelenkt zu werden (I), die Projectile mit halbkugelförmigen Köpfen erhoben sich nahezu bis zur Wasseroberfläche (II), und die Geschosse mit conischer Spitze wurden derart abgelenkt, dass sie den Wasserspiegel sogar noch ein zweites Mal durchdrangen, und die Platte 9 Zoll oberhalb des Wasserraumes trafen (III). Dabei betrug die Entfernung zwischen dem Ziele und dem Eintrittspunkte des Geschosses in das Wasser nur 6·8 Fuss. Der

---

Die rasche Wärmeableitung, welche das Eisen beim Gusse zunächst der Coquillenwände erfährt, bewirkt, dass das graue Eisen seine Textur verändert, d. h. weiss, kristallinisch und sehr fest wird. Um ein gutes Hartguss-Projectil zu erzeugen, genügt es jedoch nicht, das flüssige Eisen in der Schale erstarren zu lassen, es ist vielmehr eine durch die Praxis erwiesene Thatsache, dass sich für den Hartguss nur reine Roheisensorten von bestimmtem Kohlenstoffgehalte eignen, damit das Weisswerden des Eisens entsprechend tief gegen den Kern hin erfolge.

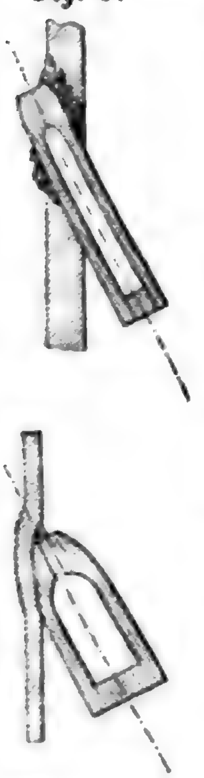
Während die englischen Hartguss-Geschosse im Bruche fast durchaus weisses Eisen zeigen, ziehen es andere Fabrikanten vor, die Härtung nur bis zu einer gewissen Tiefe reichen zu lassen, wovon die Festigkeit des Projectils in erster Reihe abhängt. Die allzugrosse Sprödigkeit der englischen Geschosse ist Ursache, dass mitunter Projectile im Rohre zerschellen, und die Panzer-Effecte nicht so bedeutend sind, wie bei Hartguss-Geschossen mit weichem Kerne, welch' letztere den Stahlgeschossen nicht nachstehen und nur ⅓ bis ¼ so viel kosten als diese.

Weg eines jeden Projectils könnte durch 3 hinter einander aufgestellte Holzplanken *a* genau verfolgt werden.

Bei einem zweiten Versuche feuerte man mit 70pf. flachköpfigen Geschossen von $4^{1}/_{2}''$ Caliber und $13^{3}/_{4}''$ Länge auf 10 Yard gegen die Holzwände eines versunkenen Schiffes und fand, dass die Projectile bei schrägem Auftreffwinkel $24''$ tief in den Schiffskörper eindrangen, obgleich der Zielpunkt $3^{3}/_{4}'$ unterhalb des Wasserspiegels lag.

Beachtenswerth bleibt unbestritten die Wirkung flachköpfig geformter Whitworth-Geschosse beim Schrägfeuer gegen Panzer.

Fig. 6.



In einem solchen Falle gleiten ogyval zugespitzte Projectile wegen der spitzbogenförmigen Gestalt ihre Auftrefffläche weit leichter vom Panzer ab als die oben erwähnten Geschosse Whitworth's.

Beispielsweise hat ein 6 Pfund schweres, 6 Caliber langes, 1·85zöll. Whitworth-Projectil mit $^{1}/_{2}$ Pfund Ladung eine $1^{3}/_{4}$zöll. Eisenplatte bei einem Auftreffwinkel von 25° noch durchgeschlagen, während das 6pf. österreichische Hinterladungs-Geschoss von circa $12^{1}/_{2}$ Pfund Gewicht bei Anwendung der Schussladung von $1^{2}/_{32}$ Pfund nicht vermögend war eine $^{3}/_{4}$zöll. Deckpanzer-Platte auf 500 Schritt unter demselben Neigungswinkel zu durchdringen. Fig. 6.

Obzwar die Wirkung eines gut angebrachten Schusses nahe oder unmittelbar am Wasserspiegel das Schiff der grössten Gefahr preisgibt, und zur Erzielung bedeutender Panzer-Effecte getrachtet werden wird, die Schusslinie senkrecht auf den feindlichen Panzer auftreffen zu machen, so ist doch die Wirkung flachköpfiger Geschosse unter den früher angedeuteten Verhältnissen jener zugespitzter Projectile gegenüber derart überlegen, dass dieser Gegenstand eine besondere Würdigung verdient.

Die vielfältig durchgeführten Panzerversuche haben hinsichtlich der Maximal-Eindringungstiefe bei senkrechter Beschiessung des Zieles allerdings zu Gunsten der ogyval zugespitzten Geschosse entschieden, allein es lässt sich ohne Eingenommenheit für das Whit-

worth'sche Project behaupten, dass derlei Fälle in Wirklichkeit eher seltener als öfter vorkommen werden, ganz besonders aber dann, wenn man mit Thurmschiffen engagirt ist, welchen in künftigen Seeschlachten sicherlich eine Hauptrolle zufallen wird.

Ob es nun zulässig ist, flachköpfige Hartguss-Geschosse mit Erfolg beim Schrägfeuer zu verwenden, bleibt dahingestellt, da erfahrungsgemäss derlei Projectile wohl bedeutende, in ihrer Axenrichtung wirkende Widerstände überwältigen können, bei schiefen Stössen dagegen sehr leicht dem Zerschellen unterworfen sind.

In dieser Beziehung dürfte daher dem zähen und dennoch harten Whitworth-Metalle der Vorzug einzuräumen sein, welches hinsichtlich der Preisverhältnisse billiger als Tiegel-Gussstahl zu stehen kömmt. *)

Whitworth hat, auf die verzügliche Qualität seines Stahles bauend, den zum Panzerschiessen bestimmten Geschossen eine bedeutende Masse durch Anordnung einer ungewöhnlich grossen Länge gegeben, ohne Bedenken zu hegen, dass das Geschoss bei seinem erheblichen Hohlraume schon durch den Stoss der Geschützladung im Rohre zerdrückt werde, oder irgend welchen Unregelmässigkeiten während des Fluges unterliege, da für den letzteren Fall der steile Drall genügt, diesen langen Projectilen eine namhafte Winkelgeschwindigkeit zu ertheilen, die im Vereine mit der grossen Geschossmasse dem Total-Effecte zu Gute kömmt**).

Wenn man sich aber vergegenwärtiget, welche enorme Compression ein 5 Caliber langes Geschoss in Folge der eigenen Trägheit beim Schusse erfährt, so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, dass ein derartig gebautes, selbst aus vorzüglichem Materiale erzeugtes Projectil keine Garantie seiner Haltbarkeit bietet.

Der englische Capitän Hood berichtet, dass unter 300 7zöll. Whitworth-Geschossen 7 im Rohre gedrückt wurden, und dass Fälle vorkamen, wo Projectile schon beim Aufschlag am Wasserspiegel in Trümmer gingen.

---

*) Ein 9zöll. 320 Pfund schweres Geschoss aus Whitworth-Metall kostet 210 fl. österr. Währ. i. S., während ein 9zöll. Gussstahl-Geschoss desselben Gewichts um circa 330 fl. geliefert wird.

**) Whitworth verspricht sich von seiner 11zöll., 27 Tonnen schweren Kanone, dass das 5 Caliber lange 965pf. Geschoss bei 90 Pfund Geschützladung die Hercules-Scheibe auf 2000 Yard noch durchschiessen werde.

Rücksichtlich des Vorwurfes, den man den Whitworth-Geschützen in Betreff des Kostenpunktes macht, kann nicht geleugnet werden, dass der Preis dieser Rohre ein bedeutender ist. So kostet z. B. ein Whitworth-9-Zöller im Gewichte von 15 Tonnen 200.000 fl. österr. Währ. i. S., während ein 12tonniger Armstrong-9-Zöller mit 15.000 fl., und eine eben so schwere Woolwich-Kanone mit circa 9000 fl. bezahlt wird *).

Allein dieser Einwurf scheint uns nur secundärer Natur zu sein, da, abgesehen von der grösseren Ausdauer der Whitworth-Geschütze, es sich kaum begreifen liesse, weshalb man bei der Armirung des mächtigen „Thunderer" verhältnissmässig geringe Ersparungen einführen wollte, wo doch der Panzer allein einen Werth von 800.000 fl. repräsentirt und die Schiffmaschine eine halbe Million kostet.

Bedenklicher sind die gegen das Whitworth-System gerichteten Einwendungen bezüglich der ungestörten Ladeweise bei fortgesetztem Schiessen.

Derlei Anstände sind ziemlich häufig bei Whitworth-Rohren während des brasilianischen Krieges vorgekommen, und in dem Gutachten an das Marine-Ministerium werden diese Calamitäten dem Umstande zugeschrieben, dass man mangelhafte Spiegel, sowie Pulver der schlechtesten Sorte in Verwendung nahm, ohne die Vorsicht zu gebrauchen, die Rohre um desto sorgfältiger zu reinigen.

Der englische Bericht über die im Jahre 1867 durchgeführte Experimentirung eines Whitworth-7-Zöllers am Bord des „Stork" hebt hervor, dass bei 300 Schuss 18mal Lade-Anstände stattfanden, was besonders im Seedienste beachtenswerth erscheint, wo die Geschosse meist mit Rost überdeckt sind. Auch beim 9-Zöller sollen sich Ladeschwierigkeiten schon nach 30 Schuss gezeigt haben **). Günstiger lauten die französischen Berichte über einen im Jahre 1868 zu L'Orient versuchten 7-Zöller, und über die im verflossenen Sommer zu Châlons erprobten 10- und 3pf. Whitworth-Rohre,

*) Ein Krupp'scher 9-Zöller kostet 21.000 Thaler.

**) Das Vorkommen von Lade-Anständen ist nach mehrfachen Angaben selbst bei den damaligen englischen Vorderladern nicht als völlig beseitiget zu betrachten.

bei welchen die rasche Bedienung selbst nach 100 Schuss nichts zu wünschen übrig liess.

Die Vorgänge im Gebiete des englischen Geschützwesens sind nicht nur vom allgemeinen artilleristischen Standpunkte aus interessant und lehrreich, sondern sie drängen auch zur Beantwortung der Frage, ob man mit dem eigenen Artillerie-Materiale schon jene Stufe der Vollkommenheit erreicht hat, um nicht auch wenigstens theilweise von dieser Bewegung erfasst zu werden.

Diejenigen Mächte, welche die Armirung mit schweren Geschützen durch den Ankauf Krupp'scher Gussstahl-Kanonen sichergestellt haben, können, was die Dauerhaftigkeit und Schusspräcision der Rohre anbelangt, mit den Whitworth-Geschützen getrost die Concurrenz beginnen.

Um jedoch das Krupp'sche System nach jeder Richtung hin auf der Höhe seiner Vollkommenheit zu erhalten, dünkt es uns wünschenswerth, demselben auch jene Vortheile einzuverleiben, welche den Whitworth-Geschützen eigen sind.

„Wir dürfen nicht zufrieden sein mit dem, was wir besitzen, weil wir noch weit davon entfernt sind, dasjenige erreicht zu haben, was uns die Fortschritte der mechanischen und metallurgischen Wissenschaften möglich machen."

Dies sind die wohl zu beherzigenden Worte Whitworth's, welche er in Betreff der Geschützfrage vor der *British Association* gesprochen hat.

Planimeter oder flächenmessende Instrumente.

Von **Dominik Beck,**
Obersten im Genie-Stabe.

(Schluss.)

Polar-Planimeter.

§. 13. Die Erfindung des Axen-Planimeters brachte den Professor J. Decher auf die Idee, die Construction eines Planimeters auf Polar-Coordinaten zu basiren *).

§. 14. Beschreibung eines Polar-Planimeters.

Ein solches Instrument, wie dasselbe nach der Grund-Idee Decher's im k. k. Polytechnikum zu Wien erzeugt wird, besteht aus folgenden Bestandtheilen (siehe Taf. XXV):

Zwei Stäbe (Hohl-Cylinder) *A* und *B* sind mit einander durch eine verticale Axe *C* verbunden, welche die Bewegung des Armes *B* um *C* erlaubt.

Der Stab *A* heisst der Pol-Arm, der zweite *B* der Leit-Arm.

Der Pol-Arm ist an seinem Ende durch ein Kugel-Gelenk mit einem Cylinder (Beschwerer) verbunden und um die Axe des Cylinders im vollen Kreise drehbar.

In der Verlängerung des Leit-Armes *B* über die Axe *C* hinaus befindet sich eine Rolle senkrecht an einer andern Axe, welch' letztere parallel zur Axe des Leit-Armes in einem eigenen Rahmen liegt.

---

*) Professor Decher veröffentlichte die Theorie und Construction eines, auf Polar-Coordinaten gegründeten Polar-Planimeters zuerst im 136. Bande von Dingler's polytechnischem Journal.

Die Laufrolle hat einen eingetheilten Limbus, an dem man genau die Grösse der Drehung ablesen kann, welche der Leit-Arm um die Axe *C* macht, sobald man das Instrument auf eine Ebene (Tisch, Reissbrett) legt und die Laufrolle, in Folge ihrer Reibung auf der Unterlage, eine mit der Drehung des Leit-Armes proportionale Drehung mitzumachen zwingt.

Die Axe der Laufrolle ist eine Schraubenspindel, welche in ein Zahnrad eingreift, dessen Axe eine der Rollenbewegung entsprechende Umdrehung hat, so dass man in Stand gesetzt ist, die Zahl der vollen Umdrehungen der Rolle an einer Scheibe abzulesen, welche auf der Axe des Zahnrädchens sitzt.

An dem, der Laufrolle entgegengesetzten Ende des Leit-Armes steht ein Stift, der Fahrstift, senkrecht auf die Axe des Armes: der Arm selbst steckt in einer Hülse, ist darin nach Bedürfniss verschiebbar und durch eine Klemmschraube festzustellen.

§. 15. Gebrauch des Polar-Planimeters.

Eben so einfach als der Gebrauch des Axen- ist auch der Gebrauch des Polar-Planimeters.

Will man nämlich den Flächen-Inhalt einer ebenen Figur bestimmen, so bringt man das Instrument in eine solche feste Lage zu der Zeichnung, dass Rolle und Stift aufsitzen, und der Stift am Umfange der Figur ohne Anstand herumgeführt werden kann.

Es ist hiebei gleichgiltig, ob der Beschwerer innerhalb oder ausserhalb der Figur liegt.

Hat man die Peripherie der Figur genau umfahren, so gestattet die Differenz der Ablesungen auf den beiden Kreisen des Instruments (Laufrolle und Scheibe) zu Anfang und zu Ende der Bewegung die Fläche der Figur anzugeben, ganz so wie beim Axen-Planimeter.

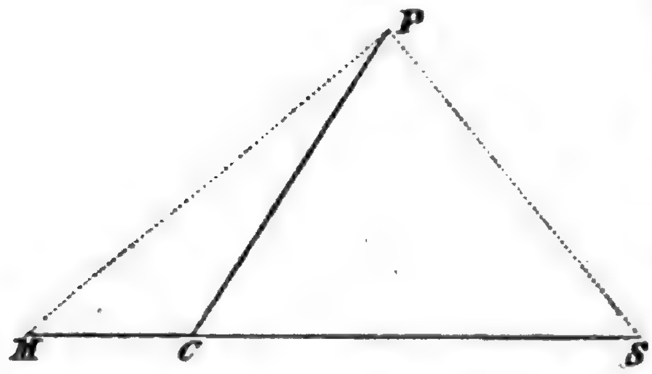
In dem Falle, wenn der Beschwerer innerhalb der Figur liegt, kömmt zu der Angabe des Instruments nach eine constante Grösse.

Der Grund von allem Dem liegt in der Construction des Instruments, dessen Theorie ich nun entwickeln will.

§. 16. Theorie des Polar-Planimeters.

Das Instrument sei so gelegt, dass, Fig. 9, *P* der Mittelpunkt des Beschwerers oder Endpunkt des Pol-Armes, den Pol eines Polar-Systems darstellt, dessen Axe zu fixiren nicht nöthig ist. Ferner sei *S* der

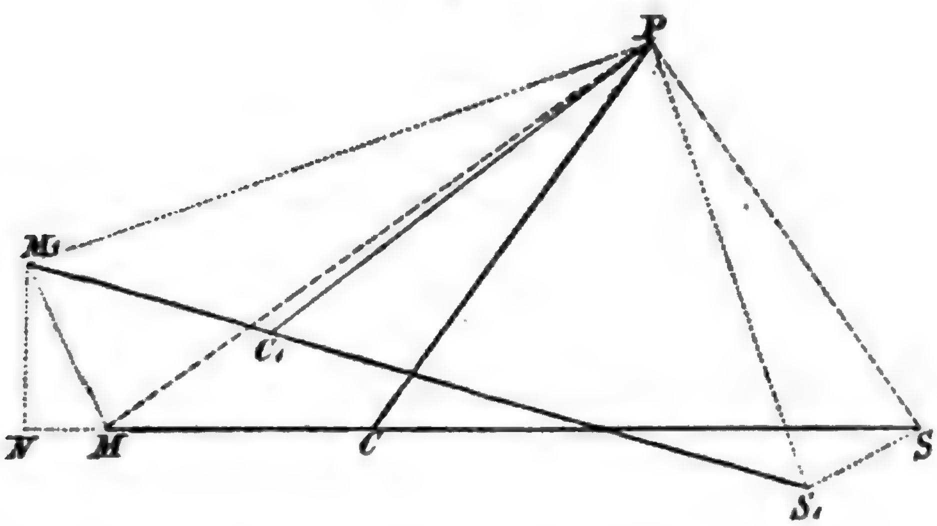
Fig. 9.



Stift auf einem Punkt der zu beschreibenden Figur, C die Axe der beiden (Leit- und Pol-) Arme, M der Berührungspunkt der Rolle mit der Ebene des horizontal liegenden Papiers, worauf die Figur verzeichnet gedacht wird.

Auf dem Umfange der Figur sei nun mit dem Stifte von S bis S_1, Fig. 10, um ein unendlich kleines Stück weitergefahren worden.

Fig. 10.



Bei dieser unendlich kleinen Ortsveränderung kann PS, welches den Fahrstrahl *(radius vector)* $= r$ vorstellt, als unverändert angesehen werden, d. h. $PS = PS_1 = r$ gelten.

Der Pol-Arm wäre durch diese Bewegung nach PC_1 und der Punkt M nach M_1 gekommen. Die zwei Dreiecke CPS und C_1PS_1 sind wegen Gleichheit der Seiten congruent, daher

$$< CPS = < C_1PS_1.$$

Zieht man beiderseits den Winkel CPS_1 ab, so sind die Differenzen gleich:

(a) $$< C_1PC = < S_1PS.$$

Ebenso sind die Dreiecke MCP und $M_1 C_1 P$ aus gleicher Ursache congruent, weil $PM = PM_1$ gelten kann, indem auch M gegen M_1 hin nur einen unendlich kleinen Weg gemacht hat, wenn es S gegen S_1 that.

Also ist

$$\begin{array}{rl} & < M_1 PC = < MPC \\ & - < M\, PC_1 = - MPC_1 \\ \hline (\beta) \qquad \text{Rest} & < M_1 PM = < C_1 PC; \end{array}$$

folglich wegen (α)

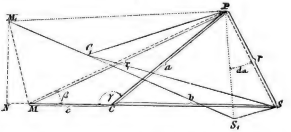
$$(\gamma) \qquad < M_1 PM = < S_1 PS$$

d. h. beide Winkel sind gleich dem Differential eines unbestimmten Winkels α oder gleich $d\alpha$.

Die Bewegung der Rolle von der Berührung in M an bis zu jener in M_1 kann man sich in zwei Bewegungen zerlegt denken; in eine Verschiebung längs MS, und in eine auf MS senkrechte bis M_1.

Zieht man von M_1 die Senkrechte auf MS bis zu dem Durchschnittspunkt N mit MS, so stellt MN die Grösse der schiebenden Bewegung vor, welche sich auf der Rolle nicht kundgiebt, da diese senkrecht auf MS steht. Die Bewegung längs NM_1 aber hat eine rollende Bewegung der Rolle zur Folge, und es handelt sich nun zunächst um die Bedeutung dieser letzten Bewegung, d. h. um den Werth von NM_1, das die Grösse dieser Bewegung darstellt.

Fig. 11.



Es sei die Pol-Arm-Länge $PC = a$, der Leit-Arm $CS = b$, der Rollen-Arm $CM = c$, die Linie $PM = r_1$; $< PMC = \beta$, $< MCP = \gamma$.

Man hat sodann:

$M\,M_1 = r_1\,d\,a,$

$M_1\,N = M_1\,M\,.\,sin\,M_1\,MN = r_1\,d\,a\,.\,cos\,PMC = r_1\,d\,a\,.\,cos\,\beta,$

weil $M_1\,MN + P\,MC = 90^\circ = M_1\,MP$ gleich gesetzt werden kann, indem $M_1\,PM = d\,a$ im gleichschenkligen Dreiecke $M_1\,PM$ unendlich klein ist.

Ferner ist in dem Dreiecke PMC

$$(\delta) \qquad c = r_1\,cos\,\beta + a\,cos\,\gamma,$$

nämlich die Summe der Projectionen zweier Seiten eines Dreieckes auf die dritte Seite gleich der Länge dieser Seite selbst.

Im Dreiecke PCS ist

$$(\varepsilon) \qquad r^2 = a^2 + b^2 + 2\,a\,b\,cos\,\gamma,$$

oder

$$(\zeta) \qquad a\,.\,cos\,\gamma = \frac{r^2 - (a^2 + b^2)}{2\,b}.$$

Aus (δ) folgt:

$$r_1\,cos\,\beta = c - a\,cos\,\gamma,$$

und mit Hilfe von (ζ)

$$r_1\,cos\,\beta = c - \frac{r^2 - (a^2 + b^2)}{2\,b} = \frac{a^2 + b^2 + 2\,b\,c}{2\,b} - \frac{r^2}{2\,b},$$

womit sich ergiebt:

$$(\eta) \qquad M_1\,N = \frac{a^2 + b^2 + 2\,b\,c}{2\,b}\,d\,a - \frac{r^2}{2\,b}\,d\,a.$$

$M_1\,N$ ist das Differentiale der Rollenbewegung, welches von dem Differentiale der Fahrstiftbewegung abhängt, d. h. im vorliegenden Falle correspondirt der Weg $M_1\,N$ dem Wege SS_1.

Die Summe aller aufeinander folgenden unendlich kleinen relativen Rollenbewegungen (Differentialen) entspricht daher der Summe der zusammenhängenden unendlich kleinen Wege des Fahrstiftes während der Beschreibung des Umfanges der gegebenen Figur.

Jene Summen bilden aber nichts Anderes als die Integrale der betreffenden Differential-Ausdrücke.

Im Vorstehenden hat man also, wenn $d\,\omega$ das Differentiale der Rollenbewegung w, auf der Trommel oder dem Limbus der Rolle abgelesen, ist:

$$(15) \qquad d\,\omega = \frac{a^2 + b^2 + 2\,b\,c}{2}\,.\,d\,a - \frac{r^2}{2\,b}\,d\,a,$$

und das Integrale davon

$$(\vartheta)\qquad \int d\omega = \frac{a^2+b^2+2bc}{2b}\int d\alpha - \frac{1}{b}\int \frac{r^2}{2}\,d\alpha,$$

oder

$$(\iota)\qquad b\int d\omega = \frac{a^2+b^2+2bc}{2}\int d\alpha - \int \frac{r^2}{2}\,d\alpha.$$

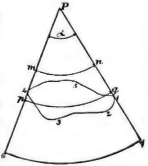
Was die Bedeutung von $\int \frac{r^2}{2}\,d\alpha$ betrifft, so ist zuerst $\frac{r^2}{2}\,d\alpha$ der Ausdruck für den Flächen-Inhalt eines Sectors $S_1 PS$ (gleichschenkligen Dreiecks), der durch zwei unendlich nahe Fahrstrahlen (r) gebildet wird, Fig. 11.

Das allgemeine Integrale $\int \frac{r^2}{2}\,d\alpha$ ist also der Ausdruck für den Flächen-Inhalt eines Sectors, der so lange unbestimmt ist, als seine ihn begränzenden, einen gewissen (nicht mehr unendlich kleinen) Winkel α einschliessenden Fahrstrahlen nicht fixirt sind.

Diese Unbestimmtheit hört auf, sobald man durch die Annahme eines Anfangs- und eines Endepunktes im Umfange einer gegebenen Figur die dazu gehörigen Fahrstrahlen bestimmt hat. Dadurch sind auch die Gränzen für das allgemeine Integrale $\int \frac{r^2}{2}\,d\alpha$ fixirt, und dieses ist zu einem bestimmten gestempelt, welches den Flächen-Inhalt eines, durch die betreffenden Fahrstrahlen begränzten Sectors giebt.

Ich will das Gesagte an der Figur 12 verdeutlichen.

Fig. 12.



Bezüglich dieser Figur wäre das Planimeter so gelegt, dass der Pol P ausserhalb der Figur läge. Der Stift sei an dem äussersten Punkte 1 rechts angesetzt, und man würde von 1 über 2, 3 gegen 4 längst dem Umfange der Figur mit dem Stifte so fahren, dass der Zeiger auf der Trommel wachsende Nummern zeigen möchte.

Es heisse mit Rückblick auf die entwickelten Formeln der Winkel, den die Fahrstrahlen P_1 und

P_4 der zwei äussersten Punkte 1 und 4 mit einander einschliessen, α; es passirt sodann unter der gemachten Voraussetzung der Leit-Arm (als Repräsentant der variablen Fahrstrahlen) auf dem Wege des Fahrstiftes von 1 gegen 4 die Winkel von 0° bis $+\alpha$.

Führt man den Stift von 4 über 5 auf dem Reste des Umfanges zu 1 zurück, so nimmt der Winkel, den der Fahrstrahl P_4 in seiner äussersten Lage mit P_1 bildete, allmälig wieder ab, bis er mit P_1 zusammenfallend wieder $= 0$ wird.

Das Abnehmen des Winkels, diese der ersten Bewegung des Fahrstiftes entgegengesetzte Bewegung von 4 über 5 gegen 1, giebt sich auch am Planimeter durch die entgegengesetzte Bewegung der Rolle kund.

Dabei nimmt die Zahl, worauf der Zeiger der Rolle in 4 hinwies, wieder ab. — Wies derselbe in 1 auf ω_1, in 4 auf ω_m, beim Rückweg wieder bis 1 auf ω_2, so werden die Zahlen in dem Verhältniss $\omega_m >, \omega_2 >, \omega_1$ sein.

Der Weg des Fahrstiftes am Umfange der Figur wird, dem Frühern gemäss, durch den Weg ausgedrückt, den der anfängliche Berührungspunkt der Rolle in der Ebene der Figur bei der Bewegung des Fahrstiftes (und des ganzen Systems) beschreibt; die Grösse jenes Weges ergiebt sich am Limbus der Rolle durch die Differenz jener Ablesungen der Zeiger-Stände zu Anfang und zu Ende der Bewegung.

Der Weg der Rolle, welcher im gegebenen Falle dem Wege des Fahrstiftes von 1 über 2 bis 4 entspricht, ist durch $\omega_m - \omega_1$ bezeichnet.

Diesen Unterschied kann man mit Beziehung auf (15) und (ϑ) durch das Integrale von $d\omega$ ausdrücken, für welches ω_m und ω_1 die Gränzen sind, d. h. es ist

$$\int_{\omega_0}^{\omega_m} d\omega = \omega_m - \omega_1.$$

Zufolge der Gleichung (ϑ) ist jedoch $\omega_m - \omega_1$ auch noch gleich dem zweiten Theile der Gleichung (ϑ), für dessen Integrale offenbar die Gränzen 0 und α sind, da der Winkel α, dessen Differentiale allein unter dem Integral-Zeichen erscheint, bei 0 beginnt und mit der Grösse α endet.

Es folgt daher

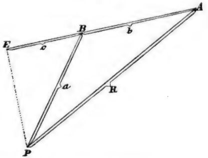
$$(16)\qquad \omega_m - \omega_1 = \int_{\omega_1}^{\omega_m} d\omega = \frac{a^2+b^2+2bc}{2b}\int_0^a d\alpha - \frac{1}{b}\int_0^a \frac{r^2}{2}\, d\alpha.$$

$\int_0^a \frac{r^2}{2}\, d\alpha$ bedeutet nach der vorausgegangenen Erklärung mit Bezug auf die Figur 12 den Flächen-Inhalt des Sectors $P 1, 2, 3, 4, P$.

Um auch die geometrische Bedeutung des ersten Integrals $\frac{a^2+b^2+2bc}{2b}\int_0^a d\alpha$ kennen zu lernen, wird zuerst bemerkt, dass a^2+b^2+2bc nach einem bekannten Satze der Dreieckslehre, nichts Anderes ist, als das Quadrat einer Seite in einem stumpfwinkligen Dreiecke, worin die Seiten a und b den stumpfen Winkel einschliessen, und c die Projection der einen dieser Seiten (a) auf die zweite (b) ist.

Es sei in unten stehender Figur 13 $PB = a$; $AB = b$; $BE = c$ und c die rechtwinklige Projection von BP auf AE.

Fig. 13.



Benennt man PA in R, so ist bekanntlich

$R^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos \widehat{ABP}$; $a \cos \widehat{ABP} = -a \cos \widehat{BPE} = -c$, also ist:

$$(x)\qquad R^2 = a^2 + b^2 + 2bc.$$

Wenn der Fahrstrahl PA (oder der Pol-Arm a) so gegen den Leit-Arm b auf der Ebene der zu untersuchenden Figur gestellt ist, dass die Verbindungslinie des Pols P mit dem Berührungspunkte E der Rolle auf der genannten Ebene senkrecht zu AB ist, so wird die

Rolle bei dieser Lage, da ihre Axe selbst senkrecht zu PE steht, während der Bewegung des Systems um P nur gleiten, und sich nicht wälzen, in Folge dessen auch der Zeiger constant auf dieselbe Zahl des Limbus zeigen.

Der Punkt B beschreibt hiebei einen Kreis, dessen Halbmesser $= R$ ist, und dieser Kreis, dessen noch später Erwähnung geschehen wird, heisst der **Grundkreis**.

Mit Bezug auf das hier Festgesetzte kann nun geschrieben werden:

$$(17) \qquad \omega_m - \omega_1 = \frac{R^2}{2b} \int_0^a d\alpha - \frac{1}{2b} \int_0^a \frac{r^2}{2} d\alpha,$$

und weil

$$\int_0^a d\alpha = a \text{ ist,}$$

$$\omega_m = \omega_1 = \frac{R^2 a}{2b} - \frac{1}{b} \int_0^a \frac{r^2}{2} d\alpha,$$

oder

$$(18) \qquad b\,(\omega_m - \omega_1) = \frac{R^2 a}{2} - \int_0^a \frac{r^2}{2} d\alpha \int_0^a \frac{r^2}{2} d\alpha.$$

$(\omega_m - \omega_1)$ bezeichnet die Grösse der Abwickelung des Rollen-Umfangs. Ist $2\pi\rho$ der Rollen-Umfang, n_1 die Anzahl der Rollen-Umdrehungen beim Befahren des Figuren-Umfangs durch den Stift zwischen den Punkten 1 und 4, so kann man

$$b\,(\omega_m - \omega_1) = b \,.\, 2\pi\rho \,.\, n_1$$

setzen.

Nimmt man die durch eine Rollen-Umdrehung angegebene Flächengrösse $b \,.\, 2\pi\rho = f$ an, so wird der Flächen-Inhalt F_1 der durch

$$\frac{R^2 a}{2} - \int_0^a \frac{r^2}{2} d\alpha$$

bestimmten Figur sein:

$$(19) \qquad F_1 = b\,(\omega_m - \omega_1) = f n_1 = \frac{R^2 a}{2} - \int_0^a \frac{r^2}{2} d\alpha.$$

$\frac{R^2 a}{2}$ ist (Fig. 12) der Flächen-Inhalt des Grundkreis-Sectors $P.6.7.P$, wenn $P.6 = P.7$ der Halbmesser des Grundkreises ist.

Mit Bezug auf die nun klar gewordene Bedeutung der beiden Ausdrücke $\frac{R^2 \alpha}{2}$ und $\int_0^\alpha \frac{r^2}{2} \cdot d\alpha$ kann man jetzt sagen, dass durch die Umfahrung eines Theils des Umfangs (Fig. 12) von 1 über 2, 3 bis 4, und durch die, diesen Weg des Fahrstiftes correspondirende Ablesung am Limbus (gebildet durch die Differenz der Ablesungen für den Stand in 1 und 4) der Flächen-Inhalt einer Figur F_1 angegeben wird, welche der Differenz des Grundkreis-Sectors *P*, 7, 6, *P* und des Figuren-Sectors *P*, 1, 2, 3, 4, *P* gleich ist, und durch die Figur

1, 7, 6, 4, 3, 2, 1

dargestellt wird.

Bleibt man bei dem Umfahren des Umfangs nicht zwischen zwei beliebigen Punkten der Figur stehen, sondern beendigt man die Operation, indem man im gegebenen Falle von 4 über 5 zum Ausgangspunkte 1 zurückgeht, so gelangt man durch die Anzeigen des Instruments direct zur Kenntniss der Fläche der Figur, um welche es sich handelt.

Um dies einzusehen, bedarf es nur einer weitern Analyse des Ganges des Instruments und der bezüglichen Formeln.

Indem der Fahrstift von 4 über 5 gegen 1 zurückgeführt wird, verfolgt derselbe eine der Richtung 1, 2, 3, 4 entgegengesetzte, und dieser Gang des Stiftes äussert sich am Limbus der im gleichen Verhältnisse mitbewegten Rolle durch Abminderung der Zahl ω_m, worauf der Zeiger am Limbus zur Zeit hinwies, als der Stift in 4 war. Kömmt der Stift nach 1 zurück, so zeigt der Index am Limbus eine Zahl ω_2 an, und diese steht, wie schon früher angedeutet wurde, zu den Zahlen ω_1 und ω_m in dem Verhältnisse, dass $\omega_m >$, $\omega_2 >$, ω_1 ist.

Dem Wege des Stiftes 4 über 5 nach 1 entspricht daher der Weg der Rolle, nämlich:

$$\int_{\omega_m}^{\omega_2} d\omega = \omega_2 - \omega_m.$$

Wie (16), (17), (18) aus (15) entsprangen, so resultirt auch aus (15) ein anderer Werth für $(\omega_2 - \omega_m)$; die Gränzen für die Integrale im zweiten Theile der Gleichung (15) sind jedoch jetzt α die erste und untere, 0 die zweite und obere Gränze.

Ferner muss bemerkt werden, dass in dem Ausdrucke

$$\int \frac{r^2}{2} d\alpha$$

r jetzt der Repräsentant für die Fahrstrahlen des Umfangs-Theiles 4, 5, 1 (Fig. 12) ist, welcher im Verfolg mit r_1 bezeichnet sein mag, damit keine Verwechslung mit den, allgemein durch r angedeuteten Fahrstrahlen des Theiles 1, 2, 3, 4 stattfinde.

Man hat demnach, wie in (17),

$$\omega_2 - \omega_m = \frac{R^2}{2b} \int_a^0 d\alpha - \frac{1}{b} \int_a^0 \frac{r_1^2}{2} d\alpha,$$

und da $\int_a^0 d\alpha = -a$,

(20) $$b(\omega_2 - \omega_m) = -\frac{R^2 a}{2} - \int_a^0 \frac{r^2_1}{2} d\alpha.$$

Hat F_2, f und n_2 eine ähnliche oder die gleiche Bedeutung für (20), wie F_1, f und n_1 für (19), so ist:

(21) $$b(\omega_2 - \omega_m) = F_2 = f n_2 = -\frac{R^2 a}{2} - \int_a^0 \frac{r^2_1}{2} d\alpha.$$

Die Addition der beiden Gleichungs-Systeme (19) und (21) Glied für Glied giebt F (die Fläche einer neuen Figur)

(22) $$F = b(\omega_2 - \omega_1) = b\omega = F_1 + F_2 = f(n_1 + n_2) = fn =$$
$$= -\int_0^a \frac{r^2}{2} d\alpha - \int_a^0 \frac{r_1^2}{2} d\alpha.$$

Während $\int_0^a \frac{r^2}{2} d\alpha$, den Sector P 7, 6 ausdrückend, positiv ist, zeigt $\int_a^0 \frac{r_1^2}{2} d\alpha$ eine negative Grösse an. Denn nach den Regeln der Integral-Rechnung ist:

$$\int_0^a \frac{r^2_1}{2} d\alpha + \int_a^0 \frac{r^2_1}{2} d\alpha = 0,$$

oder

$$-\int_a^0 \frac{r^2_1}{2} d\alpha = +\int_0^a \frac{r^2_1}{2} d\alpha.$$

Die Function $\int_0^a \frac{r_1^2}{2} d\alpha$ ist aber der Ausdruck für den Flächeninhalt des Sectors P, 1, 5, 4, P, wenn derselbe durch den Stift des

Planimeters in derselben Richtung 1, 5, 4 umfahren wird, wie der positive, in gleicher Richtung bestimmte Sector

$$P,\ 1, 2, 3, 4,\ P \left(= \int_0^a \frac{r^2}{2}\, d\,a\right).$$

Die (wegen des Zeichens —) negativ zu nehmende Grösse $\int_a^0 \frac{r_1^2}{2}\, d\,a$ ist daher nur dann gleich der positiven Grösse $\int_0^a \frac{r_1^2}{2}\, d\,a$, wenn sie selbst (als $\int_a^0 \frac{r_1^2}{2}\, d\,a$) negativ ist, wie es übrigens auch sonst wegen der entgegengesetzten Behandlung des Sectors beim Umfahren von 4 über 5 gegen 1 im Vergleich gegen die, der positiven Geltung entsprechende Richtung von 1 gegen 4 erklärlich wird.

Man hat es daher in (22) nicht mit der Summe zweier negativen, sondern mit der Differenz zweier entgegengesetzt bezeichneter Grössen zu thun.

Diese algebraische Differenz führt auf die geometrische der beiden Sectoren *P*, 1, 2, 4, *P* und *P*, 4, 5, 1, *P*, welche die Fläche *F* der Figur 1, 2, 3, 4, 5, 1 gibt.

Die Gleichung (22) hat demnach folgende Bedeutung:

Wenn man das Polar-Planimeter auf die Ebene einer Figur so legt, dass der Pol ausserhalb der Figur ist, und wenn man hierauf mit dem Fahrstifte von einem bestimmten Punkte des Umfanges als Anfangspunkte den ganzen Umfang der Figur bis zu demselben Anfangspunkte umfährt, so erhält man durch die Anzeigen des Standes am Limbus der Rolle vor und nach der Bewegung den Flächen-Inhalt der umfahrenen Figur.

$(\omega_2 - \omega_1)$ giebt nämlich die absolute Zahl der durch das Instrument bestimmten Flächen-Einheiten $b\,(\omega_2 - \omega_1)\,[= f(n_1 + n_2)]$.

Dass die Umfahrung des ganzen Figuren-Umfangs mit dem Instrumenten-Stifte die Fläche *F* der Figur auf dem Limbus angiebt, folgt auch aus der Zusammensetzung der beiden Figuren F_1 und F_2.

F_1 haben wir schon kennen gelernt; es ist die Fläche 1, 2, 3, 4, 6, 7, 1 positiv genommen.

Gemäss (21) ist F_2 gleich dem Unterschiede des positiven Sectors *P*, 1, 5, 4, *P* $\left(= -\int_a^0 \frac{r_1^2}{2}\, d\,a\right)$ und des negativen Kreis-Sectors *P*, 7, 6, *P*.

Aus der Differenz dieser zwei Flächen folgt die negative Fläche 1, 5, 4, 6, 7, 1, und aus der Summe von + 1, 2, 3, 4, 6, 7, 1 — — 1, 5, 4, 6, 7, 1 = $F_1 + F_2 = F$ die Fläche von 1, 2, 3, 4, 5, 1 negativ *).

Die negative Eigenschaft dieser Fläche wird durch das Instrument nicht angezeigt, was auch überflüssig wäre, da es sich nicht um den algebraischen Werth, sondern um die absolute Grösse des Flächen-Inhaltes der gegebenen Figur handelt.

Etwas different von der jetzigen Berechnung der Fläche einer Figur ist die Bestimmung dieser Fläche in dem Falle, wenn der Pol des Planimeters bei dem Umfahren des Umfanges innerhalb der Figur liegt.

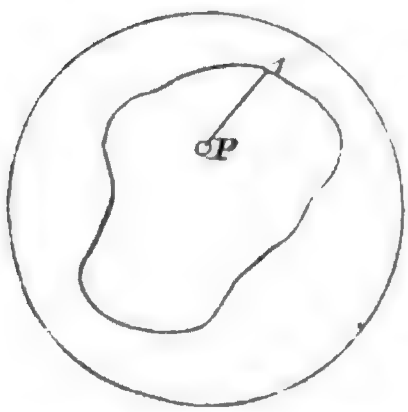
Ich kann mich bei Besprechung dieses Falles mit Hilfe der vorangegangenen Erklärungen kürzer fassen.

Gemäss (15) und ($\varkappa$) ist

$$(\lambda) \qquad d\omega = \frac{R^2}{2b}\, d\alpha - \frac{r^2}{2b}\, d\alpha.$$

Man könnte die Fläche der bestimmten Figur, wenn man auch bei der supponirten Lage des Pols den Umfang der Figur mit dem Stifte nicht vollends durchfährt, ganz wie früher angeben; doch ist es in dem vorliegenden Falle zu natürlich, die Figuren-Peripherie *in continuo* zu befahren.

Fig. 14.



Die Ablesung am Limbus ändert sich nicht; die Gränzen der Integrale *pro* (λ) sind, weil man vom Winkel 0 bis 360° ging, 0 als untere und 2π als obere Gränze zu nehmen. Man hat folglich (Fig. 14):

$$b\int_{\omega_1}^{\omega_2} d\omega = \frac{R^2}{2}\int_0^{2\pi} d\alpha - \int_0^{2\pi}\frac{r^2}{2}\, d\alpha = \pi R^2 - \int_0^{2\pi}\frac{r^2}{2}\, d\alpha.$$

oder

$$(23) \qquad b\,(\omega_2 - \omega_1) = b\,\omega = fn = \pi R^2 - \int_0^{2\pi}\frac{r^2}{2}\, d\alpha.$$

*) Das gleiche Resultat (negative Fläche F) entsteht, wenn der Bogen des Grundkreises wie mn zwischen P und der Figur läge oder wie pq dieselbe schneiden würde.

$\int_0^{2\pi} \frac{r^2}{2}$ bedeutet hier so gut wie früher den Flächen-Inhalt des umfahrenen Sectors, der aber nicht mehr ein Theil der Figur (zwischen 0 und α) ist, sondern (zwischen 0 und 2π liegend) die ganze Figur bildet, und wie $\int_0^{\alpha} \frac{r^2}{2}$ entschieden positiv ist.

Je nachdem nun die gegebene Figur ganz innerhalb des Grundkreises oder der Grundkreis innerhalb der Figur liegt, ist in

(23) $\pi R^2 \gtrless \int_0^{2\pi} \frac{r^2}{2} d\alpha$ und $b\,(\omega_2 - \omega_1) = fn$ demnach positiv oder negativ.

Man kann daher schreiben:

$$\int_0^{2\pi} \frac{r^2}{2} d\alpha = F = \pi R^2 \pm fn = C \pm fn, \tag{24}$$

wenn man πR^2 als eine fixe Grösse die Constante nennt und mit C bezeichnet.

Der Flächen-Inhalt der zu bestimmenden Figur ist folglich in dem Falle, wenn der Pol des Polar-Planimeters beim Umfahren des Umfanges innerhalb der Figur liegt, gleich der Constanten mehr oder weniger der durch die Rolle angezeigten und der doppelten Ablesung entsprechenden Flächengrösse.

Um nicht immer erst erwägen zu müssen, in welchem Sinne ($\pm$) man diese Ablesungs-Differenz zur Constanten hinzuzufügen habe, untersucht man am Apparate vor dem Gebrauche ein für alle Mal, in welcher Richtung der Stift zu bewegen sei, damit die Differenz der Rollen-Ablesungen bejahend werde. Diese Richtung ist dann massgebend bei dem Umfahren einer Figur, es mag der Pol inner- oder ausserhalb der Figur sein.

Beginnt man die Umfahrung der Figur rechtssinnig, so ist, sobald sich der Pol ausser der Figur befindet, die zweite Lesung immer grösser als die erste, die Differenz $(\omega_2 - \omega_1)$ also immer positiv; im zweiten Fall, d. h. wenn der Pol in der Figur liegt, giebt beim rechtssinnigen Beginn der Fahrstiftbewegung die positive oder negative Differenz $\omega_2 - \omega_1$ selbst an, ob man die Zahl $\omega_2 - \omega_1$ zur Constanten C zu addiren oder davon abzuziehen habe*).

*) Wenn der Grundkreis die Figur mehrmals schneidet, die Figurentheile also theils ausserhalb, theils innerhalb des Grundkreises liegen, so giebt $\pm\ (\omega_2 - \omega_1)$ auch

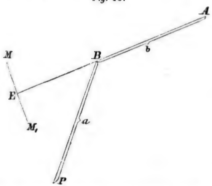
Bevor ich über die Ermittlung des Werthes der Constanten, über den Werth der Ablesungen, über die Rectification auch dieses Instruments etc. etc. spreche, will ich, wie bei dem Axen-Planimeter, eine elementare Theorie des Instruments entwickeln*).

§. 17. Elementare Theorie des Polar-Planimeters.

α) Die Bewegung der Rolle des Polar-Planimeters ist in der Regel eine gleitende und rollende zugleich.

Doch kann sie wohl auch nur gleitend oder nur rollend sein. Z. B. Ist Fig. 15 BA der Leit-Arm, BP der Pol-Arm, BE der Rollen-Arm, MM_1 die Rolle selbst, so kann die Rolle, da ihre Axe parallel zu AB, offenbar nur gleiten, wenn die Bewegung von BA in der eigenen Richtung, d. h. längst BA erfolgt.

Fig. 15.



Beschreibt jedoch der Berührungspunkt E der Rolle mit der Ebene der Unterlage während der Bewegung die auf AE senkrechte MM_1, so wird die Rolle, deren Projection MM_1 selbst ist, nur rollen und nicht gleiten.

β) Der Pol-Arm $PB = a$ habe (Fig. 13, 15) gegen den Leit-Arm $AB = b$ auf der Ebene der zu untersuchenden Figur eine solche Stellung, dass die Verbindungslinie des Pols P mit dem Berüh-

---

in diesem Falle an, um wie viel F grösser oder kleiner als πR^2; es kann wohl auch $\omega_2 - \omega_1 = 0$ sein, wenn F gerade $= \pi R^2$.

*) Dieselbe ist nichts Anderes als eine Transformation der früher gelieferten, sich auf den höheren Calcul stützenden Theorie, und wurde meines Wissens zuerst mit voller Klarheit und vollständig von Dr. C. Bremiker geliefert, *sub titulo*: „Theorie des Amster'schen Polar-Planimeters". Berlin 1863.

rungspunkte E der Rolle auf der genannten Ebene senkrecht zu AB sei.

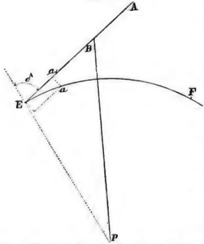
Bei dieser Lage wird die Rolle, da ihre Axe selbst senkrecht auf EP steht, während der Bewegung des Systems um P, nur gleiten und sich nicht wälzen, in Folge dessen auch der Zeiger, so lange das System der Linien dieselbe wechselseitige Lage behält, constant auf dieselbe Zahl des Limbus hindeuten.

Der Punkt A beschreibt hiebei einen Kreis, den man den Grundkreis nennt.

Sein Halbmesser $PA = R$, Fig. 13, wird durch die Relation bestimmt:

$$R^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \widehat{ABP} = a^2 + b^2 + 2ab \cos \widehat{EBP} =$$
$$= a^2 + b^2 + 2bc \text{ *)}.$$

Fig. 16.



γ) Die gleichen Buchstaben in der Figur 16 bezeichnen dieselben Punkte wie in Fig. 13.

Die Linie PE schliesse mit AE in E den beliebigen Winkel δ ein, und derselbe bleibe unverändert, während mit der gleichzeitigen Bewegung des Linien-Systems E nach F geführt, also der Kreisbogen $EF = m$ beschrieben wird.

Betrachtet man einen kleinen Theil des Weges EF, z. B. Ea, so kann dieser Theil als geradlinig und a im Bogen EF selbst liegend angesehen werden.

Die Bewegung der Rolle, d. i. ihres Berührungspunktes E von E bis a, lässt sich in eine gleitende und eine rollende zerlegen, indem man von a eine Senkrechte aa_1 auf EA führt.

*) Der Theil β des §. 17 ist eine dem §. 16 entnommene Wiederholung.

Ea_1 zeigt sodann gemäss α) die gleitende Bewegung an, welche durch das Instrument nicht angezeigt wird.

Die Grösse der rollenden Bewegung ist durch aa_1 angegeben, welches parallel zu der Ebene der Rolle liegt, und lässt sich algebraisch darstellen. Wenn man $EP = x$, und deu kleinen Theil des ganzen beschriebenen Bogens EF mit k im Gradmass bezeichnet, so ist zuerst:

$$\overline{Ea} = \frac{2\pi x}{360} . k,$$

dann:

$$\overline{aa_1} = \overline{Ea} . \sin \widehat{aEa_1} = \overline{Ea} . \cos \delta,$$

weil Ea senkrecht auf EP.

Man kann daher sagen:

$$\overline{aa_1} = \frac{\pi k . x . \cos \delta}{180}.$$

Ganz gleiche Ausdrücke lassen sich auch als Masse der Rollendrehung für jene Theile des Bogens EF aufzustellen, welche die Rolle allmälig von E gegen F zurücklegt, und deren einzelne Gradmasse $k_1 k_2 \ldots k_n$ zusammen das Gradmass m des ganzen Bogens EF ausmachen.

Die summarische Abwicklung oder Drehung der Rolle wird durch

$$\pi x \cos \delta \, (k + k_1 + k_2 + \ldots - + k_n) = \frac{\pi x \cos \delta}{180} . m$$

bestimmt.

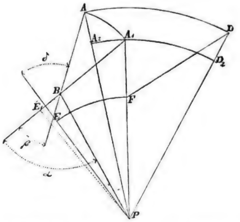
δ) Mit Hilfe der vorausgeschickten, *sub* α) bis γ) enthaltenen Erklärungen lässt sich nun die ganze Theorie des Polar-Planimeters auf die Bedeutung der Fläche zurückführen, welche durch das Instrument gemessen wird, sobald man mit dem Fahrstift einen Kreisbogen um den Pol als Mittelpunkt beschreibt.

Die nächste Aufgabe wäre nun so gestellt:

Es liege ein Kreisbogen AD, Fig. 17, ausserhalb des Grundkreises $A_2 D_2$, und sein Mittelpunkt falle mit dem Pole P des Polar-Planimeters ABP zusammen. Man soll angeben, welche Fläche durch das Instrument gemessen wird, wenn man den Stift desselben längst AD von A nach D führt, bei welcher Führungs-Richtung die

rechtläufige Bewegung der Rolle und wachsende Angaben an ihrem Limbus vorausgesetzt werden.

Fig. 17.



Um dies zu finden, sei der Fahrstift vom Punkt A auf einen Punkt A_1 des Grundkreises $A_2 D_2$ durch einen Kreisbogen AA_1 zurückgeführt, den man aus dem Punkt B (dem Drehpunkte des Pols und Leit-Armes) als Centrum beschreibt, wobei der Rollen-Berührungspunkt E den Bogen EE_1 zurücklegt.

Es ist klar, dass der Winkel δ, welchen AE mit der Verlängerung von PE einschliesst, bei der Befahrung des Bogens AD ebenso wie der Halbmesser AP gleich bleibt. Es tritt nämlich hier der Fall *sub* γ) ein. Der Rollen-Berührungspunkt E legt einen, dem Bogen AD entsprechenden Bogen EF zurück, für dessen Mass ganz wie *sub* γ) die Relation

$$EF = \frac{\pi x . \cos \delta}{180} . m$$

gilt, wenn auch hier $EP = x$ gesetzt wird, und m die Anzahl Grade angiebt, die dem Bogen EF zukommen.

$x \cos \delta$ lässt sich in einer andern Form ausdrücken.

Im Dreiecke BEP ist nämlich, wenn die Linien von ABP dieselbe Bezeichnung behalten wie in der Figur 13, 15, und die Winkel.

welche BE_1 mit BE und BP bildet, nacheinander β und a (*vide* Fig. 17) heissen:

$$c = a \cdot \cos(a - \beta) - x \cos\delta,$$

oder

$$x \cos\delta = a \cdot \cos(a - \beta) - c.$$

Die Abwicklung auf der Rolle von E bis F kann daher, wenn man sie ω nennt, in der Form:

(25) $$\omega = \overline{EF} = \frac{\pi m}{180} [a \cos(a - \beta) - c]$$

ausgedrückt werden.

Der Flächen-Inhalt des Ringstückes $A D D_2 A_2$, welches durch die beiden Bögen AD und $A_2 D_2$, die Stücke AA_2, DD_2 der zu A und D gezogenen Halbmesser begränzt wird, ist, wenn $AP = r$, $A_2 P = R$ (nach β) gesetzt wird, da AD und $A_2 D_2$ ebenso wie EP m Grade zählen:

$$\frac{\pi (r^2 - R^2)}{360} \cdot m.$$

Man hat jedoch im Dreiecke $A_1 B P$:

$$R^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(180 - a) = a^2 + b^2 + 2ab \cos a =$$
$$= a^2 + b^2 + 2bc.$$

Im Dreiecke ABP ist:

$$r^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos[180^\circ - (a - \beta)] =$$
$$a^2 + b^2 + 2ab \cos(a - \beta).$$

Es ergiebt sich folglich:

$$r^2 - R^2 = 2ab \cos(a - \beta) - 2bc = 2b [a \cos(a - \beta) - c].$$

Die Fläche F_1 des Ringstückes $A D D_2 A_2$ ist demnach gleich

$$F_1 = \frac{\pi m b}{180} [a \cos(a - \beta) - c].$$

Mit Hilfe von (25) erhält man daher:

(26) $$F_1 = b\omega,$$

d. i. in Worten:

Wenn man mit dem Stifte des Polar-Planimeters einen ausserhalb des Grundkreises liegenden, mit dem Grundkreise concentrischen Bogen durchfährt, so erhält man durch die Angabe des Planimeter-Limbus-Index die Fläche eines Ringstückes $A D D_2 A_2$,

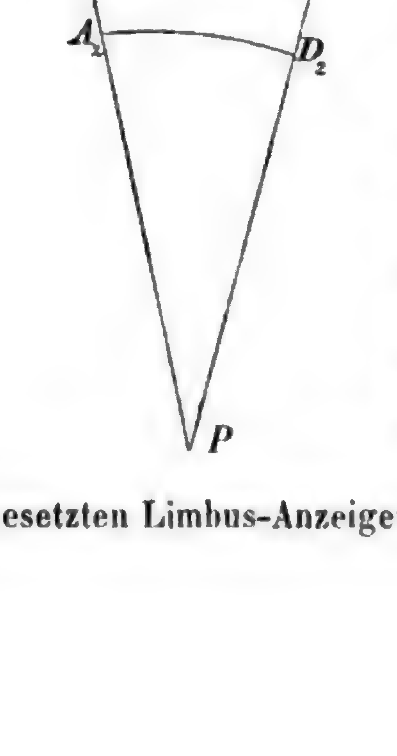
welches durch den gegebenen Bogen, den Grundkreis und die Halbmesser zu den Endepunkten des Bogens begränzt ist.

Der Flächen-Inhalt dieses Ringstückes $A D D_2 A_2$ ist gleich dem Produkte aus der Leit-Arm-Länge b in den abgewickelten Bogen ω der Rolle, und die Flächen-Inhalte verschiedener (durch Grundkreis und Halbmesser der Bogen-Endepunkte) ähnlich begränzter Ringstücke sind den an der Rolle abgewickelten Bögen proportional.

Um die Fläche des Ringstückes $A D D_2 A_2$ durch die Angabe des Instruments zu erhalten, ist die Befahrung des Bogens $A D$ mit dem Stifte von A bis D zureichend. Die Anzeige am Instrumente wäre übrigens keine andere, als jene beim Befahren des Bogens $A D$, wenn man auch den ganzen Umfang des Ringstückes oder auch nur den Theil $A_2 A D D_2$ mit dem Stifte continuirlich übergehen möchte; denn die Abwicklungen an der Rolle für $A_2 A$ und $D D_2$ sind einander gleich aber entgegengesetzt, heben sich also gegenseitig auf; der Weg $D_2 A_2$ am Grundkreise jedoch bewirkt am Index gar keine Aenderung (nach β).

ε) Es ist begreiflich, dass die Rolle des Planimeters linksläufig wird, wenn man, mit Bezug auf das Vorige, mit dem Fahrstift in Fig. 17 von D nach A geht; linksläufig desshalb, weil für den Weg des Stiftes von A nach D der rechtsläufige Gang der Rolle vorausgesetzt ward. Die Angaben des Instruments bei dem linksläufigen Gang der Rolle sind negativ.

Fig. 18.



Hält man diesen Umstand im Auge, und frägt man nach dem Flächen-Inhalte eines Ringstückes, welches von zwei ausserhalb des Grundkreises liegenden Kreisbögen $A D$ und $M N$, Fig. 18, begränzt und dessen Umfang *in continuo* vom Stifte umfahren wird, so entspricht dem Wege des Stiftes von A nach D die positive Fläche des Ringstückes $A D D_2 A_2$ gemäss δ), und dem Wege von M nach N die negative Fläche des Ringstückes $N M D_2 A_2$. Die gleichen und entgegengesetzten Limbus-Anzeigen für $D M$ und $N A$ heben sich auf.

Dem stetigen Wege des Fahrstiftes von A über D, M, N nach A zurück, entspricht daher die Fläche:

$$A D D_2 A - N M D_2 A_2 = A D M N.$$

Für einen innerhalb des Grundkreises $A_2 D_2$ gelegenen Kreisbogen AD, Fig. 19, gestalten sich mit Rücksicht auf δ) und die der

Fig. 19.

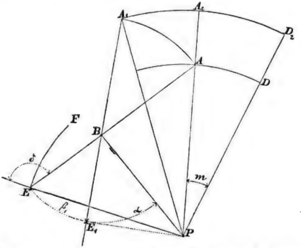


Fig. 17 analogen Bezeichnungen in der Fig. 19 die Beziehungen jetzt, wie folgt:

Im Dreiecke BEP ist:

$$c = x \cos(180 - \delta) + a \cos(\alpha + \beta_1) = - x \cos \delta + a \cos(\alpha + \beta_1);$$

daher

$$x \cos \delta = a \cos(\alpha + \beta_1) - c,$$

und da

$$c = a \cos \alpha,$$

$$x \cos \delta = a \cos(\alpha + \beta_1) - a \cos \alpha.$$

Wie man sich später, wenn die Grössen a und c bekannt sein werden, durch Berechnung des Winkels $\alpha = EBP$, im rechtwinkligen Dreiecke BEP, Fig. 13, überzeugen kann, ist der constante Winkel α für die aus dem k. k. Polytechnikum gelieferten Instrumente ungefähr gleich $62°$; der Winkel β_1 kann alle möglichen Werthe zwischen $0°$ und $90°$ annehmen und höchstens unbedeutend grösser als $90°$ werden.

Bei diesem Sachverhalte ist $(\alpha + \beta)$ entweder selbst ein spitzer Winkel oder stumpf; im ersten Fall

$$\cos (\alpha + \beta_1) < \cos \alpha;$$

im zweiten Fall $\cos \alpha$ bejahend, $\cos (\alpha + \beta_1)$ verneinend, jedenfalls also auch

$$\cos (\alpha + \beta_1) < \cos \alpha.$$

Da folglich diese letztere Ungleichheit immer besteht, so ist auch

$$a \cos (\alpha + \beta_1) < a \cos \alpha,$$

und

$$a \cos (\alpha + \beta_1) - a \cos \alpha < 0,$$

d. h. $x \cos \delta$ wird immer negativ sein, vorausgesetzt, dass auch hier der Stift von A gegen D gezogen wird.

Der auf der Rolle abgewickelte Bogen ω_1 wird in diesem Falle sein:

$$\omega_1 = \frac{\pi m}{180} [a \cos (\alpha + \beta_1) - a \cos \alpha],$$

also auch negativ.

Der Flächen-Inhalt F_2 des Ringstückes $A D D_2 A_2$ ist jetzt:

$$\left[\frac{\pi m}{360} (R_2 - r_2)\right] = \frac{\pi m b}{180} \left[a \cos \alpha - a \cos (\alpha + \beta_1)\right],$$

also mit Hinsicht auf ω_1

$$F_2 = - b \omega_1$$

und

$$b \omega_1 = - F_2.$$

Fährt man also in dem jetzigen Falle mit dem Stifte von A gegen D, so entspricht der Angabe ω_1 des Instruments die negative Fläche F_2.

Will man, dass die Fläche F_2 positiv ausfällt, so muss der Stift von D nach A bewegt werden, wo dann auch die Ablesung für ω_1 positiv wird.

Mit Beziehung auf den eben geführten Nachweis folgt, dass die Fläche eines Ringstückes $ADMN$, dessen Kreisbögen beiderseits des Grundkreises liegen, Fig. 20, durch das Instrument und die Bewegung des Stiftes von A über D nach A zurück bestimmt wird, indem man von A über D, M, N bis nach A zurückfährt.

Es ist sodann:

$$A D D_2 A_2 + M N A_2 D_2 = A D M N = F_1 + F_2 = b (\omega - \omega_1),$$

worin $- \omega_1$ eine bejahende Zahl.

Fig. 20.

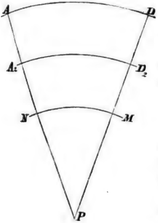
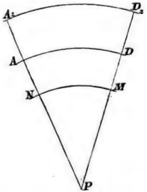


Fig. 21.



In dem Falle endlich, dass das Ringstück *ADMN*, Fig. 21, ganz innerhalb des Grundkreises liegt, giebt mit Beibehaltung der Fahrrichtung des Stiftes von *A* über *D* nach *A* zurück das Instrument den Flächen-Inhalt:

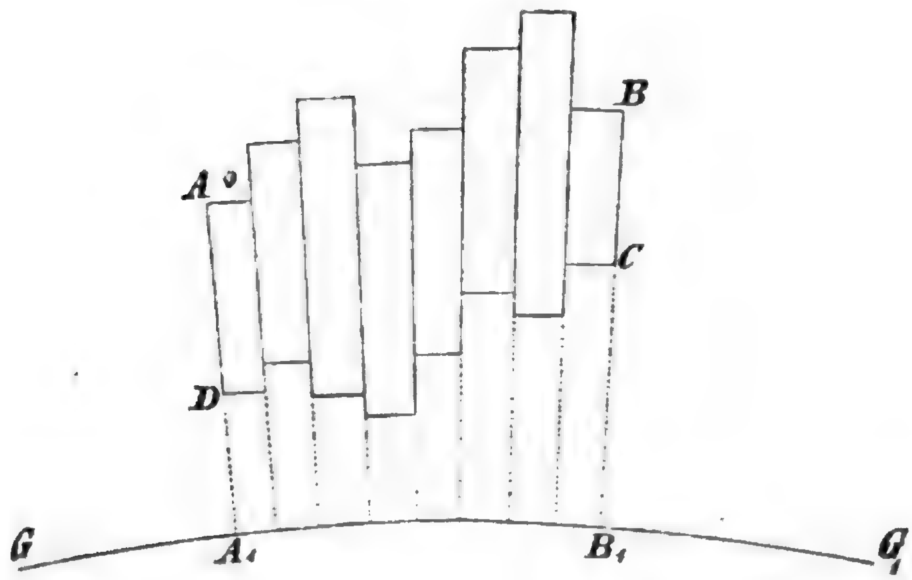
$$-ADD_2A_2 + MNA_2D_2 =$$
$$= ADMN.$$

Wie immer daher die Bögen eines Ringstückes bezüglich des Grundkreises gelegen sein mögen, immer erhält man durch die Angaben des Polar-Planimeters seinen Flächen-Inhalt, wenn man dessen Umfang mit dem Stifte in der Richtung zu umfahren beginnt, welche im Allgemeinen der rechtläufigen Bewegung der Rolle entspricht.

η) Wenn eine krumm-, gerad- oder gemischtlinig begränzte ebene Figur vorliegt, so kann dieselbe in unendlich kleine Ringstücke zerlegt gedacht werden, wie in Fig. 22, so dass die Endpunkte der Bögen der einzelnen Ringstücke als im Umfange der gegebenen Figur liegend anzusehen sind.

Zieht man nun den Stift des Planimeters auf den Kreisbögen der Figur, die Halbmesser-Theile zwischen den einzelnen nachbarlichen Bögen behufs des stetigen Zuges als Brücken benützend, von *A* gegen *B* über *C*, *D* nach *A* zurückfahrend, so werden zuerst die Angaben des Planimeters, welche den Wegen des Stiftes auf den Halbmessertheilen entsprechen, sich aufheben, weil die Summe der Wege auf den Radienstücken zum Pol- als Mittelpunkt — gleich ist der Summe der Wege auf denselben Radien von demselben Mittelpunkte

Fig. 22.



weg, und sich also die zwei entgegengesetzten Wirkungen der Bewegung auf gleichem Wege annulliren, wie es die Projection der betreffenden Radienstücke auf einen beliebigen Halbmesser lehrt. Ferner bestimmt die Befahrung der äussern Bögen von A bis B nach δ) den positiven Flächen-Inhalt aller Ringstücke, welche durch die äussern Bögen zwischen A und B einerseits und durch den Grundkreisbogen $A_1 B_1$ anderseits begränzt sind.

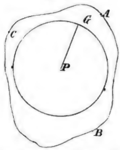
Da die weitere Passirung der Bögen von C in der Richtung gegen D gemäss ε) die Bestimmung der negativen Fläche aller Ringstücke zwischen den Bögen-Absätzen CD und dem Grundkreisbogen $A_1 B_1$ zur Folge hat, so giebt die Umfahrung des ganzen Umfanges der gegebenen Figur sowohl nach den äusseren und inneren Bögen, als auch nach den Halbmesser-Stücken im continuirlichen Zuge, d. h. die Umfahrung des ganzen Umfanges den Flächen-Inhalt der Figur $ABCD$ als Differenz der äussern und innern Ringstücke.

Das Verfahren zur Bestimmung des Inhaltes einer vorgelegten Figur und das Ergebniss dieses Verfahrens wird immer dasselbe sein wie vor, die Figur mag wie immer gegen den Grundkreis liegen, also sich ganz ausserhalb, innerhalb dem Grundkreise befinden oder vom Grundkreise wie immer geschnitten werden.

ς) Das Verfahren der Flächen-Bestimmung durch das Polar-Planimeter bleibt zwar auch dann noch unverändert, wenn der Pol des Instruments in die zu messende Figur fällt, indem zur Bestim-

mung der Figurenfläche noch immer die Beschreibung des ganzen Umfanges der Figur durch den Instrumenten-Stift und die Ablesung des Limbus-Standes zu Anfang und zu Ende der Bewegung nothwendig wird, aber zu dem Ausdrucke $b\omega$ (26), welcher die Fläche mitbestimmt, tritt noch eine Constante hiezu.

Fig. 23.



Ist nämlich in Fig. 23 PG der Halbmesser des Grundkreises, die zu bemessende Figur ABC so gestaltet und gegen den Pol P gelegt, dass ihr Umfang ganz über den Grundkreis fällt, so ergiebt sich nach δ) durch die Führung des Planimeter-Fahrstiftes am Umfange der Figur und durch die Ablesung ω am Limbus der Rolle der Flächen-Inhalt jenes Theiles der Figur, welcher zwischen dem Umfange der Figur und dem Grundkreise liegt. Zur ganzen Fläche F der Figur gehört aber noch die Fläche C des constanten Grundkreises.

Es ist folglich

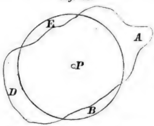
$$F = C + b\,\omega.$$

Der Halbmesser R des Grundkreises wird nach β) bestimmt; die Fläche des Grundkreises ist daher

$$C = \pi(a^2 + b^2 + 2\,b\,c). \tag{27}$$

Uebrigens giebt das Instrument die Fläche einer Figur nicht allein unter der früher ausgesprochenen Beschränkung, sondern

Fig. 24.

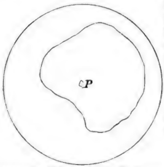


unter allen Verhältnissen an, also auch dann richtig und vollständig, wenn der Grundkreis die gegebene Figur ganz einschliesst oder wie immer schneidet.

Gemäss ε) und η) erfährt man z. B. bei der Figur 24 durch die summarische Angabe des Instruments den Flächen-Inhalt der Figur, die aus den positiven Theilen A und D, den negativen Theilen B und E besteht.

Addirt man nun zu der Summe dieser Theile die Fläche C des Grundkreises, so wird $C + A - B + D - E =$ der Fläche der gegebenen Figur.

Fig. 25.



Für Figur 25 gäbe das Instrument, nach den Erklärungen *sub* ε) und η) die negative Fläche: $- b\omega$ jenes Theiles an, welcher zwischen dem Grundkreise und dem Umfange der vorliegenden Figur enthalten ist.

Die gesuchte Fläche F der gegebenen Figur wäre demnach jetzt

$$F = C - b\,\omega.$$

Man kann daher allgemein sagen, der Flächen-Inhalt F einer zu bestimmenden Figur sei in dem Falle, als der Pol des Planimeters innerhalb der Figur liegt gleich

(28) $$F = C \pm b\,\omega,$$

d. i. gleich der Fläche des Grundkreises, mehr oder weniger der Rollen-Angabe.

Bei jedem Planimeter muss man, wenn der Pol des Instruments ausserhalb der Figur liegt, die Umfahrung der Figuren — Contour immer in demselben Sinne (in rechtläufiger Richtung) vornehmen, damit der Unterschied der Ablesungen positiv wird. Beginnt man nun die Beschreibung des Umfangs einer Figur in gleichem Sinne auch dann, wenn der Pol in der Figur liegt, so kann man sicher sein, dass die Differenz der Rollen-Angaben vor und nach durchgeführter Bewegung der Sachlage gemäss positiv oder negativ ist, und es wird nach der Rollen-Anzeige $b\,\omega$ zu C additiv oder substractiv beizufügen sein, um den richtigen Flächen-Inhalt zu finden.

§. 18. Einstellung des Leit-Armes auf eine bestimmte Mass-Einheit.

Bei allen, aus dem polytechnischen Institute zu Wien gelieferten Instrumenten ist die zweckmässige Einrichtung getroffen, dass der Leit-Arm eine Eintheilung hat, vermittelst welcher man dem Arme eine solche Länge b geben kann, dass das Instrument den Inhalt einer

Figur angiebt, welche nach einem gewissen Massstabe und einer bestimmten Mass-Einheit gezeichnet ist.

Der Leit-Arm b hat nämlich eine Eintheilung und kann zu Folge seiner Verschiebbarkeit in einer Hülse nach Bedarf verkürzt oder verlängert werden.

Da der Werth einer Rollen-Umdrehung bei constantem Halbmesser ρ der Rolle unveränderlich durch $2\pi\rho$ in demselben Mass ausgedrückt wird, in welchem ρ gemessen ist, so hängt der Flächen-Inhalt, welchen eine Rollen-Umdrehung angiebt, weiterhin von der Fahrarm-Länge b ab, indem $b.2\pi\rho = b\,\omega$ den Inhalts-Angaben des Instruments entspricht.

Um also zu erfahren, was für eine Fläche eine Rollen-Umdrehung des Instruments andeutet, sollte man bei einer bestimmten Einstellung des Leit-Arms dessen Länge b und nebstbei die Grösse des Halbmessers ρ kennen, um damit $b.2\pi\rho$ zu berechnen. Mit Hilfe des Zirkels kann man wohl beide Grössen am Instrumente directe abnehmen, und sodann an einem Massstabe messen; beide Operationen verschaffen jedoch keineswegs jene Genauigkeit der Daten, welche für halbwegs richtige Angaben des Instruments nothwendig sind.

Die zuverlässigsten Daten über diejenigen Dimensionen des Instruments, welche zur Bestimmung der Flächen-Inhalte der, nach beliebigen Massstäben construirten Figuren bekannt sein müssen kann man durch das Instrument selbst gewinnen.

Zuerst handelt es sich um die richtige Einstellung oder Länge des Leit-Armes b, damit jede Rollen-Umdrehung einen bestimmten Flächen-Inhalt angebe.

Da der Leit-Arm eine Eintheilung trägt, so handelt es sich bei der Frage um die richtige Einstellung des Armes b mit anderen Worten darum, auf welchen Theilstrich der Theilung oder Scale, welche an dem verschiebbaren Leit-Arm angebracht ist, man den Index der Hülse einzustellen habe, damit die Einstellung dem Zwecke zusage.

Die Scala enthält an den Instrumenten des Wiener k. k. Polytechnikums 40 gleiche Theile, deren Gesammtlänge an dem Instrumente Nr. 49

1·5167 Wiener Zolle

beträgt, so dass einer der 40 gleichen Theile, m genannt, den Werth hat

$$m = 0{\cdot}03792 \text{ Wiener Zoll.}$$

Der Nullpunkt der Theilung stimmt jedoch weder mit der Spitze des Fahrstiftes noch mit dem Drehungs-Punkte *C*, Taf. XXV überein, weil die Erfüllung dieser Forderung technische Schwierigkeiten für den Mechaniker geboten hätte, übrigens aber ganz überflüssig wäre, indem man auch ohne jene Bedingung die erforderliche Länge des Leit-Armes zu finden im Stande ist.

Es sei zu diesem Zwecke b_0 die Länge des Leit-Armes b, wenn der Index der Hülse auf den Nullpunkt der Theilung gestellt ist: l die Länge, um welche der Leit-Arm über den Index herausgezogen werden muss, damit die Entfernung des Fahrstiftes von dem Drehpunkt C die nothwendige Länge b erhalte.

Wenn der Grösse l der $x$te Theilstrich der Scala entspricht, so hat man die Gleichungen:

(μ) $$l = x\,m$$

(ν) $$b = b_0 + l = b_0 + x\,m.$$

Bezeichnet ferner F den Flächen-Inhalt einer bestimmten Figur (etwa des auf der Probe-Platte eingravirten Kreises) in einer bestimmten Mass-Einheit, und bedeutet f, n dasselbe wie in (19) und (22), f_x die die Fläche, die einer Rollen-Umdrehung, n_x aber die Anzahl der Rollen-Umdrehungen, welche der Leit-Arm-Länge $b_0 + x\,m$ entspricht, so erhält man weitere Gleichungen:

(0) $$f_0 = b_0 \,.\, 2\pi\rho$$

(π) $$f_x = (b_0 + l)\, 2\pi\rho = (b_0 + m\,x) \,.\, 2\pi\rho$$

(ρ) $$F = f_0 \,.\, n_0 = b_0 \,.\, 2\pi\rho \,.\, n_0$$

(σ) $$F = (b_0 + m\,x) \,.\, 2\pi\rho \,.\, n_x.$$

Aus (0) und (π) folgt:

(29) $$x = \frac{b_0}{m} \,.\, \frac{f_x}{f_0} - \frac{b_0}{m};$$

aus (ρ) und (σ):

(30) $$b_0 = \frac{n_x \,.\, m}{n_0 - n_x} \,.\, x;$$

aus (ρ):

(31) $$f_0 = \frac{F}{n_0}$$

aus (0):

(32) $$\rho = \frac{f_0}{2\pi \,.\, b_0}.$$

Für das Instrument Nr. 49 wurden die Grössen f_0, b_0 und ρ nacheinander gesucht.

Indem der Umfang des Kreises auf der Probe-Platte, dessen Fläche mit 5·35 Wiener Quadrat-Zoll angegeben ist, 10mal in continuo umfahren wurde, während der Leit-Arm auf b_0 eingestellt war, zeigte das Instrument den Unterschied der Ablesungen gleich 62·220. Es entspricht also dem einfachen Inhalte des Kreises an der Rolle die Anzeige von 6·222 oder, weil die Einheiten dieser Anzeige Zehntel des Rollen-Umfangs bedeuten, 0·6622 des Rollen-Umfanges.

Gemäss (31) ist folglich:

(τ) $$f_0 = \frac{5{\cdot}35}{0{\cdot}6222} = 8{\cdot}59852 \, \square'' \text{ Wiener Mass.}$$

Um b_0 zu finden, wurde der Leit-Arm b nacheinander auf die Theilstriche 0, 5, 10 . . . 40 eingestellt, bei jeder Einstellung der Umfang des Probe-Kreises der Platte 5mal umfahren, die Reduction der Ablesungs-Differenz sowohl auf den Inhalt des einfachen Kreises (Division durch 5) als auch auf die entsprechende Zahl der Rollen-Umdrehungen (Division durch 10) vorgenommen.

Darnach ergab sich:

bei $x =$	Rollen-Umdrehung	Differenz	b_0 nach (30)	Differenz vom Mittel
0	0·6222	.	.	.
5	0·5894	0·0328	3·4070	— ·0036
10	0·5594	0·0628	3·3778	+ ·0256
15	0·5332	0·0890	3·4076	— ·0042
20	0·5092	0·1130	3·2952	+ ·1082
25	0·4892	0·1330	3·4870	— ·0836
30	0·4688	0·1534	3·4766	— ·0732
35	0·4476	0·1746	3·4024	+ ·0010
40	0·4292	0·1930	3·3732	+ ·0302
Das Mittel von $b_0 = 3{\cdot}40335$.				

Mit Hilfe von f_0 und b_0 resultirt aus (32) $\rho = 0{\cdot}4021$ und

(υ) $$2\pi\rho = 2{\cdot}5264 \text{ Wiener-Zoll.}$$

Die besonderen Werthe von m, f_0, b_0 geben endlich

$$x = 10 \cdot 438 f_x - 89 \cdot 752 \tag{33}$$

worin f_x die Einer Rollen-Umdrehung zukommende Fläche in Wiener Quadrat-Zollen ausdrückt, wenn der Leit-Arm auf $b_0 + mx$ d. h. den Index auf den xten Theilstrich der Scala eingestellt ist.

Die Gränzen, innerhalb welcher das Planimeter verwendbar ist, lernt man kennen entweder aus der Länge des Leit-Armes, oder durch die Gränzen der vom Rollen-Umfang angegebenen Flächen. Die kleinste Länge des Leit-Armes pro Nr. 49 ist $b_0 = 3 \cdot 4034''$; und die grösste $b_0 + 40m = 4 \cdot 9200''$.

Dieser Minimal- und der Maximal-Länge des Leit-Armes entspricht eine kleinste und eine grösste Fläche, welche durch eine Rollen-Umdrehung angegeben und entweder direct aus (π) gefunden wird, indem man darin l einmal $= 0$, das anderemal $= 1 \cdot 5167''$ setzt, oder auch aus der Gleichung (33), woraus für $x = 40$

$$f\ max = 12 \cdot 4307 \text{ Wiener Quadrat-Zoll}$$

resultirt, während ohne Rechnung

$$f\ min = f_0 = 8 \cdot 60\ (8 \cdot 59858) \square''$$

ist, übrigens auch aus (33) mit $x = 0$ entspringt.

Die Grenzen 8·6 und 12·43 Wiener Quadrat-Zoll zeigen also die Gränzen der absoluten Wirkungs-Sphäre des Planimeters Nr. 49.

Die gewöhnlichen Aufgaben, welche bezüglich der Auffindung des Flächen-Inhaltes gegeben werden können, sind:

1. Der Flächen-Inhalt einer Figur wäre in dem Masse anzugeben, für welches das Instrument z. B. Nr. 49 construirt ist, nämlich in Wiener Quadrat-Zollen.

2. Die Fläche soll angegeben werden, wenn die Figur nach einem gewissen Massstabe gezeichnet ist.

3. Der Flächen-Inhalt soll bestimmt werden, in dem Falle, dass die Figur nach einer besonderen Mass-Einheit und nach einem bekannten Massstabe gezeichnet ist.

Ad 1. Wird der Flächen-Inhalt einer Figur in Wiener Quadrat-Zollen verlangt, so kann wohl in der Gleichung (33) f_x nicht anders als gleich 10 gesetzt werden, wenn f_x zwischen den Gränzen 12·43 und 8·6 anzunehmen ist, und die Angaben des Instruments für die Rechnung leicht zu behandelnde Zahlen liefern sollen.

Für $f_x = 10$ ist $x = 14 \cdot 6$.

Diese Einstellung wäre für den österreichischen Kataster und dessen Massstab $1'' = 40^\circ$ zweckmässig, indem jedem Quadrat-Zoll der Figur ein Joch und dem Umfange des Limbus der Rolle 10 Joch entsprechen.

Ad 2. Eine Figur wäre in dem Massstabe 1 : 4000 gezeichnet; man soll die Fläche derselben in Wiener Klaftern angeben.

Der Massstab 1 : 4000 bedeutet so viel als

$1''$ des Massstabes giebt $4000'' = \frac{4000}{72}$ Klaftern der Wirklichkeit, oder

$\left(\frac{72}{4000}\right)''$ des Massstabes sind gleich 1° der Wirklichkeit.

Darnach werden

$$(0\cdot018)^2 \square'' = 0\cdot000324 \square'' \text{ des Massstabes} = 1 \square^\circ$$

der Wirklichkeit.

Bei den Einstellungen auf die äussersten Marken der Scala würde eine Rollen-Umdrehung des Instruments in dem einen Fall (pro $f\ min$) $8\cdot6 : 0\cdot000324 = 26543 \square^\circ$;

Im anden Falle (pro $f\ max$) $12\cdot43 : 0\cdot000324 = 38333 \square^\circ$ anzeigen.

Man kann nun die Fläche oder ein System nach demselben Massstab gezeichneter Figuren in Quadrat-Klaftern durch passendere Zahlen als die obigen bestimmen wollen und wird z. B. eine Rollen-Umdrehung äquivalent mit $30.000 \square^\circ$ annehmen, wofür

$$x = 10\cdot438 \ .\ 9\cdot72 - 89\cdot742 = 11\cdot7.$$

Will man aber die Angaben des Instruments in Jochen, so wird es am besten sein, den Leit-Arm pro $f_x = 1600^\circ \ .\ 20 = 20$ Jochen oder $32000 \square^\circ$ einzustellen was geschieht, wenn

$$x = 10\cdot438 \ .\ 0\cdot000324 \ .\ 32000 - 89\cdot742 = 18\cdot46$$

wird.

Es wären ferner die Flächen von Figuren zu bestimmen, deren Massstab mit 1 : 5000 angegeben jedoch unrichtig und thatsächlich gleich wäre 1 : 5030.

Wird die Rechnung nach dem Muster der frühern kurz durchgeführt, so ergiebt sich

$$1'' \text{ Massstab} = 5030'' \text{ Wirklichkeit},$$

$$\left(\frac{72}{5030}\right)^2 \square'' \text{ d. M.} = 0\cdot00020489 \square'' = 1 \square^\circ \text{ Wirklichkeit},$$

$$8\cdot6 : 0\cdot00020489 = 41973 \square^\circ \text{ pro } f\ min;$$

$$12\cdot43 : 0\cdot00020489 = 60617 \square^\circ \text{ pro } f\ max.$$

Für Joche wird

$$f_x = 30.1600^{\circ} = 48000 \square^{\circ} = 30 \text{ Jochen},$$

Für Quadrat-Klaftern

$$f_x = 50000 \text{ oder } 60000 \square^{\circ}$$

gleich zu nehmen sein.

Für Joche ist sodann $x = 12{\cdot}87$

„ $\square^{\circ}$ ist aber $x = 17{\cdot}2$ oder $38{\cdot}6$.

Ad 3. Die Flächen von Figuren, im Massstab von 1 : 2880 oder 1 Wiener-Zoll gleich 40 Wiener-Klaftern (österr. Kataster-Mass) aufgenommen, sollen im metrischen Mass d. h. in Hectaren (1 Hectar oder 10000 □ Meter gleich 2780·36 Wiener Quadrat-Klaftern) angegeben werden.

Nach dem eben angegebenen Verhältniss sind zuerst die Gränz-Werthe des Instruments Nr. 49, nämlich:

$8{\cdot}59858 \square''$ Wiener-Mass $= 5965{\cdot}7$ Millimetern,

$12{\cdot}43057$ „ „ $= 8624{\cdot}3$ „

Gemäss dem Massstabe 1 : 2880 sind ferner:

1^{mm} (Millimeter) des Massstabes $= 2880^{mm}$ der Wirkl.

$$\left(\frac{1}{2{\cdot}88}\right)^2 \square^{mm} = 1 \square^{metr.} \text{ d. h.:}$$

$$0{\cdot}12056 \square^{mm} = 1 \square^{metr.}$$

Folglich entsprechen der Einstellung des Instruments auf

$$x = 0; \quad 5965{\cdot}7 : 0{\cdot}12056 = 49500 \square^{metr.}$$

$$x = 40; \quad 8624{\cdot}3 : 0{\cdot}12056 = 71500 \square^{metr.}$$

Im gegebenen Falle sind also die Gränzen des Instruments

4·95 und 7·15 Hectare.

Es ist offenbar, dass die passendste Annahme für die Anzeige des Instruments durch eine Rollen-Umdrehung mit 6 Hectaren gleich $60000 \square^{metr.}$ getroffen sein wird.

Dieser Annahme entsprechen

$$60000 \,.\, 0{\cdot}12056 \square^{mm} = 7233{\cdot}6 \square^{mm}.$$

Mit der letztern Zahl findet man, weil

$$1 \text{ Wiener } \square'' = 693{\cdot}95 \square^{mm}$$

$$x = 10{\cdot}438 \,.\, \frac{7233{\cdot}6}{693{\cdot}95} - 89{\cdot}752 = 19{\cdot}05.$$

Die Aufgabe, das Instrument auf eine bestimmte Mass-Einheit z. B. auf Quadrat-Zolle, Quadrat-Milli- oder Centimeter einzustellen ist, wie man leicht finden kann, eine ganz unbestimmte. So z. B.

kann das Instrument Nr. 49 bei jeder Einstellung des Leit-Armes Quadrat-Zolle andeuten, aber die Werthe, welche f_x für verschiedene Werthe von x annähme, würden für den Gebrauch unpractisch.

So z. B. möchte für $x = 5$ gemäss (33) $fx = 9{\cdot}08$ Quadrat-Zollen werden und die Zehntel, Hundertstel, Tausendstel Einer Rollen-Umdrehung würden daher 0·908, 0·0908, 0·00908 Quadrat-Zolle bedeuten, also Zahlen sein, welche für Umrechnungen sehr unbequem sind.

Für jede besondere Mass-Einheit und jeden Massstab einer Figur müssen nach den Probe-Beispielen *sub* 2—3 immer die passendsten Zahlen für die einfachsten und der Rechnung gefügigigsten Angaben des Planimeters gesucht werden.

Hat man das Instrument in em Sinne einer gestellten Aufgabe, d. h. den Leit-Arm auf das berechnete x eingestellt, so kann man sich von der Richtigkeit der Einstellung auf praktischem Wege überzeugen, indem man die Control-Figur auf der Probeplatte dazu benützt.

Es wäre dies z. B. in dem vorigen Falle *ad* 3 zu thun.

Der Probekreis für das Instrument hat die Fläche 5·35 Wiener Quadrat-Zoll, was gleich ist 3712·9 Quadrat-Centimetern.

Um nun zu finden, wie viele Theile des Umfanges das Instrument, nach *ad* 3 eingestellt, anzuzeigen habe, wenn man den Umfang des Probekreises umfährt, während der Pol ausserhalb des Kreises liegt, braucht man nur die Fläche des Kreises (in $\square^{mm}$ ausgedrückt) durch den Werth einer Rollen-Umdrehung (7233·6 $\square^{mm}$) zu dividiren.

Man bekömmt 3712·9 : 7233·6 = 0·51328 Theile des ganzen Umfanges, oder die Zahl 5·13, da die Zehntel des Umfanges durch Einheiten am Limbus bezeichnet sind.

Der Versuch mit dem Instrumente zeigte die Zahl 5·126.

In einer andern Weise als früher lässt sich b_0 finden, wenn man zwei Control-Figuren hat, z. B. zwei Kreise F_1 und F_2.

Man macht dann nacheinander zwei beliebige Einstellungen x_1 und x_2, und umfährt die Kreise, indem man für die längere Einstellung den grössern Kreis benützt. Sind die Ablesungen an dem Limbus, welche den zwei Kreisen entsprechen, ω_1 und ω_2, so ist

$$F_1 = (b_0 + m x_1)\,\omega_1,$$
$$F_2 = (b_0 + m x_2)\,\omega_2,$$

daher

$$(b_0 + m x_1)\,\omega_1 F_2 = (b_0 + m x_2)\,\omega_2 F_1\,;$$

und daraus:

$$(34_\alpha) \qquad b_0 = m\,\frac{(x_1 \omega_1 F_2 - x_2 \omega_2 F_1)}{\omega_2 F_1 - \omega_1 F_2}.$$

Ist nur eine Control-Figur F_1 vorhanden, so kann dasselbe Verfahren angewendet werden; es ist sodann $F_1 = F_2$ und

$$(34_\beta) \qquad b_0 = \frac{m\,(x_1 \omega_1 - x_2 \omega_2)}{\omega_2 - \omega_1}.$$

Auf den ersten Blick erscheint es möglich, dass sich b_0 aus jeder der einzelnen Gleichungen für F_1 oder F_2 bestimmen liesse. Man muss jedoch bedenken, dass ω_1 und ω_2, wenn auch in den Formeln als absolute Zahlen stehend, eigentlich Theile des Rollen-Umfanges bedeuten. Wenn $2\pi\rho$ dieser Umfang $\frac{2\pi\rho}{100}$ sein hundertster Theil ist, so soll im Grunde für ω_1 stehen: $\frac{2\pi\rho}{100}\,\omega_1$, also:

$$F_1 = (b_0 + m x_1)\,\frac{2\pi\rho}{100}\cdot\omega_1.$$

Hieraus ersieht man, dass keine der Gleichungen für F_1 oder F_2 allein genügt, um b_0 daraus zu bestimmen, weil z. B. durch die Gleichung für F_1, wenn auch F_1 und x_1 bekannt sind, b_0 nicht berechnet werden kann, so lange ρ unbekannt ist. Indem man aber die beiden Gleichungen F_1 und F_2 anwendet, scheidet sich $2\pi\rho$ bei der Rechnung aus, wenn es auch in den Gleichungen von F_1 und F_2 stände.

Dass die absolute Zahl ω_1 oder ω_2 in den Gleichungen und sonst überhaupt vollkommen genügt, um die Fläche einer Figur bei einer bestimmten Einstellung daraus kennen zu lernen, zeigen die Beispiele *ad* 1 bis *ad* 3. Durch die richtige Einstellung des Leit-Armes wird jene Zahl $(b_0 + m x)$ fixirt, welche nur mehr die absoluten Anzeigen am Limbus zur Bekanntgabe der Flächen nach voraus bestimmtem Masse nöthig macht.

Zur Berechnung von b_0 nach der Methode der Formel (34), welche übrigens im Wesen mit jener nach Formel (30) übereinstimmt, kann man die Daten der Tabelle im §. 18 benützen.

Es ist sodann $F_1 = F_2$, und ferner

$$x_1 = 10 \quad \omega_1 = 0{\cdot}5594$$

$$x_2 = 40 \quad \omega_2 = 0{\cdot}4292;$$

folglich ist demnach:

$$b_0 = 3{\cdot}447.$$

Die merkliche Differenz zwischen dem b_0 jetzt, und dem in §. 18 mit 3·40335 berechneten beträgt 0·044, und erklärt sich durch den Umstand, dass im §. 18 neun Ablesungen zur Bestimmung von b_0 gebraucht wurden, während hier nur zwei angewendet sind.

§. 19. Ermittlung der Constanten *C* für eine bestimmte Leit-Arm-Länge *b*.

Das *C* lässt sich entweder *a)* für jeden besonderen Fall, oder *b)* durch einen allgemeinen Ausdruck bestimmen.

Ad a)

Ist in der Formel (28)

$$F = C \pm b\,\omega.$$

das *F* und $b\,\omega$ bekannt, so ist damit auch *C* gefunden.

Ein Beispiel.

Mit dem Instrumente Nr. 49 wurde, während der Pol innerhalb der Figur lag, ein mit dem Zirkel beschriebener Kreis umfahren, dessen Fläche 28·2744 Wiener Quadrat-Zoll mass. Das Instrument war so eingestellt ($x = 14{\cdot}6$, §. 18, *ad* 2), dass es Wiener Quadrat-Zoll angab;

b galt daher $= b_0 + m\,x$

$= 3{\cdot}40335 + 14{\cdot}6 \;.\; 0{\cdot}03792$

$= 3{\cdot}957$ Wiener Zoll,

ω ergab sich verneinend mit 16.267 Umdrehungen der Rolle, und da eine derselben [§. 18 (v)], 2·5264 Wiener Zoll bedeutet, so ist für diese Werthe

$$b\,\omega = 16{\cdot}267 \;.\; 2{\cdot}5264 \;.\; 3{\cdot}957$$

$= 162{\cdot}606$ Wiener Zollen,

und nach der Anzeige des Planimeters in $F = C + b\,\omega$ negativ zu nehmen gewesen.

Es ward

$$C = 28{\cdot}274 + 162{\cdot}606$$

$= 190{\cdot}88$ Wiener Zollen.

Von Seite der mechanischen Werkstätte war für die obige Einstellung des Leit-Armes $C = 190 \cdot 9$ Wiener Zoll angegeben.

Bei einer Stellung auf $x = 40$ fand sich $b\omega = -204 \cdot 068$ und $C = 232 \cdot 342$.

Ad b)

a) Gemäss (27) ist

$$C = \pi\,(a^2 + b^2 + 2\,b\,c).$$

Stellt man bei einer Figur, innerhalb deren Umfang der Pol des Instruments liegt, den Leit-Arm nacheinander auf x_1 und x_2 ein, so erhält man zwei b als b_1 und b_2, ferner durch eine Operation wie *sub a*) die zwei entsprechenden Werthe von C_1 und C_2, so dass

$$C_1 = \pi\,(a^2 + b_1{}^2 + 2\,b_1\,c)$$
$$C_2 = \pi\,(a^2 + b_2{}^2 + 2\,b_2\,c).$$

Aus diesen zwei Gleichungen resultirt

$$c = \frac{C_1 - C_2}{2\,\pi\,(b_1 - b_2)} - \frac{b_1 + b_2}{2}$$
$$a^2 = b_1\,b_2 + \frac{b_1\,C_2 - b_2\,C_1}{\pi\,(b_1 - b_2)}.$$

Benützt man die *sub a)* berechneten zwei Werthe von C als C_1 und C_2 mit den zugehörigen b_1 und b_2 ($b_1 = b_0 + m\,x_1$ und $b_2 = b_0 + m\,x_2$), so ist $a^2 = 25 \cdot 999$ und $c = 2 \cdot 414$, folglich in Folge der Substitution dieser Werthe in dem allgemeinen Ausdrucke für C (27)

$$C = 81 \cdot 678 + 25 \cdot 168\,b + 3 \cdot 142\,b^2.$$

C kann übrigens auch als Function von x gegeben werden, wenn man oben für b den gleichen Werth $b_0 + m\,x$ setzt, worin bezüglich des Instruments Nr. 49 $b_0 = 3 \cdot 40335$ und $m = 0 \cdot 03792$.

Es ist demnach

$$(\varphi) \qquad C = 169 \cdot 688 + 1 \cdot 3861\,x + 0 \cdot 00452\,x^2.$$

β) Für fünf Einstellungen an dem Instrumente Nr. 49 ergab sich:

x	0	10	20	30	40
$b = b_0 + m\,x$	3·40335	3·78275	4·16175	4·54095	4·92015
ω	− 16·452	− 16·284	− 16·240	− 16·293	− 16·417
$-\,b\,\omega$	− 141·458	− 155·620	− 170·751	− 186·488	− 204·068
$C = F + b\,\omega$	169·732	183·894	199·026	214·762	232·342

Aus der allgemeinen Gleichung

$$C = \alpha + \beta x + \gamma x^2,$$

welche C als eine Function von x angiebt und worin α, β, γ noch unbekannt sind, folgen durch Substitution der besonderen fünf Werthe von x die fünf Gleichungen:

$$169{\cdot}732 = \alpha + \beta \,.\; 0 + \gamma \,.\; 0$$
$$183{\cdot}894 = \alpha + \beta \,.\; 10 + \gamma \,.\; 100$$
$$199{\cdot}026 = \alpha + \beta \,.\; 20 + \gamma \,.\; 400$$
$$214{\cdot}762 = \alpha + \beta \,.\; 30 + \gamma \,.\; 900$$
$$232{\cdot}342 = \alpha + \beta \,.\; 40 + \gamma \,.\; 1600.$$

Diese fünf Gleichungen führen nach der Methode der kleinsten Quadrate zur Bestimmung der drei unbekannten Coëfficienten α, β, γ.

Es findet sich darnach der wahrscheinlichste Werth von

$$\alpha = 169{\cdot}7965$$
$$\beta = 1{\cdot}34835$$
$$\gamma = 0{\cdot}00542,$$

so dass

$$(\chi) \qquad C = 169{\cdot}7965 + 1{\cdot}34835\, x + 0{\cdot}00542\, x^2$$

wird.

Es würde zu weit weg von dem, im Grunde genommen, praktischen Zwecke dieser Zeilen führen, wollte ich, wie es bei der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate gewöhnlich geschieht, noch die wahrscheinlichen Fehler in der Bestimmung von α, β, γ, das Mass der Präcision in dieser Bestimmung und den mittlern Fehler der Function C selbst angeben.

Es mag die Angabe genügen, um wie viel z. B. in einem besonderen Falle die Werthe von C nach den beiden Formeln (φ) und (χ) berechnet von einander differiren.

Nach *a)* dieses Paragraphen ist *pro* $x = 14{\cdot}6$ $C = 190{\cdot}88$.

Nach (φ) würde $C = 190{\cdot}888$,

(χ) „ $C = 190{\cdot}638$.

Der vom Mechaniker angegebene Werth ist $C = 190{\cdot}900$.

Daraus ersieht man, dass die Differenzen kleiner sind, als die Fehler, welche man bei dem Umfahren der Umfänge gegebener Figuren begeht.

γ) Laut Formel (28) ist

$$C = F \pm b\,\omega,$$

und, da $b = (b_0 + m\,x)$, so ist weiter

$$C = F \pm (b_0 + m\,x)\,\omega$$
$$= (F \pm b_0\,\omega) \pm m\,\omega\,x$$
$$= A + B\,x.$$

Mit Benützung der numerischen Werthe von β) fände man, gleichfalls nach der Methode der kleinsten Quadrate:

$$C = 168{\cdot}734 + 1{\cdot}5609\,x,$$

einen Ausdruck, dessen Resultate einen geringeren Grad der Genauigkeit besitzen, als (φ) und (χ), weil der Grösse C eine Functionsform octroyirt ward, welche ihrer Natur (als Function des Quadrates von x) widerstrebt.

Am richtigsten und schnellsten geht man vor, für jeden besonderen Fall das C nach *„ad a"* zu suchen.

δ) Die Umrechnung von C auf ein anderes Mass kann in jedem besondern Falle anstandslos vorgenommen werden. So z. B. würde für das Beispiel in ad 3 des §. 18 zuerst die Umwandlung von den Quadrat-Zollen, welche durch die Formeln (φ) und (χ) angegeben werden, dann erfolgen, wenn man den Werth von C (weil ein $\square''$ Wiener Mass = 693·95 $\square^{mm}$ ist) mit 693·95 multiplicirt, und (damit sogleich auch die Umrechnung in Hektaren geschehe) das Produkt durch 1205·6 $\square^{mm}$ dividirt, indem nach der Annahme im §. 18 1205·6 $\square^{mm}$ des Massstabes = 1 Hektar sind.

In dem angenommenen Falle ist laut Formel (φ) $C = 113{\cdot}70$ Hektaren.

§. 20. Genauigkeit und Fehlerquellen des Instruments.

a) Genauigkeit. Um die Genauigkeit des Instruments zu finden, wurde ein Verfahren angewandt, welches jenem in §. 12 beim Axen-Planimeter eingeschlagenen gleich war. Es erlaubte zugleich die Leistungsfähigkeit beider Instrumente zu vergleichen.

Die Control-Kreise waren dieselben, wie für den Axen-Planimeter, nämlich

einer mit der Fläche von 7·177, der zweite mit der Fläche von 4·890 Quadrat-Zollen Wiener Mass.

Es zeigte sich bei $x = 14·6$:

Ablesung	Erster Kreis		Zweiter Kreis	
	Limbus-Stand	Fläche in □''	Limbus-Stand	Fläche in □''
Zu Anfange	48·50	.	1·00	.
Nach dem 1. Umfahren	55·68	7·18	5·89	4·89
„ „ 2. „	62·84	7·16	10·78	4·89
„ „ 3. „	70·02	7·18	15·68	4·90
„ „ 4. „	77·18	7·16	20·58	4·90
„ „ 5. „	84·36	7·18	25·46	4·88
„ „ 6. „	91·53	7·17	30·34	4·88
„ „ 7. „	98·70	7·17	35·23	4·89
„ „ 8. „	105·88	7·18	40·12	4·89
„ „ 9. „	113·03	7·17	45·00	4·88
„ „ 10. „	120·22	7·19	49·89	4·89
Mittel	.	7·147	.	4·889

Der mittlere Fehler ist im ersten Fall 0·003, im zweiten 0·001, oder das erste Mal 0·00042, das zweite Mal 0·0002 des Ganzen.

Der Theorie gemäss lässt das Axen-Planimeter eine grössere Genauigkeit erwarten als das Polar-Planimeter; doch scheint die Praxis einen andern Beweis liefern zu wollen. Das Polar-Planimeter ist einfacher in der Zusammensetzung und folgt der Führung der Hand längs dem Umfange, viel leichter als das Axen-Planimeter, welches namentlich bei gewissen Uebergängen etwas widerspänstig gehorcht. Da jedoch hauptsächlich in dem Abweichen von der Contour während der Umfahrung des Umfanges die stärkste Fehlerquelle liegt, so erklärt sich aus der grössern Folgsamkeit des Polar-Planimeters auch dessen überwiegende Genauigkeit und die grössere Vorliebe für seinen Gebrauch, welche wohl auch ihren Grund in der relativen Wohlfeilheit*) des Polar-Planimeters hat, und selbst dadurch zu erklären ist, dass man für die Zwecke, wozu dasselbe dient, sich mit einer weit geringern Leistungsfähigkeit desselben zufrieden stellen könnte.

*) Im k. k. polytechnischen Institut kostet das Axen-Planimeter . . . . . 190 fl.
„ Polar- „ . . . . . 50 „

b) Fehlerquellen.

Die unerlässlichste Bedingung für die Brauchbarkeit des Instruments liegt in dem Parallelismus der Rollen-Axe mit dem Leit-Arme.

Dies wird einleuchtend, wenn man die Rechnung des §. 16 unter der Annahme durchführt, dass MC mit CS, Fig. 26, einen Winkel ε bildet.

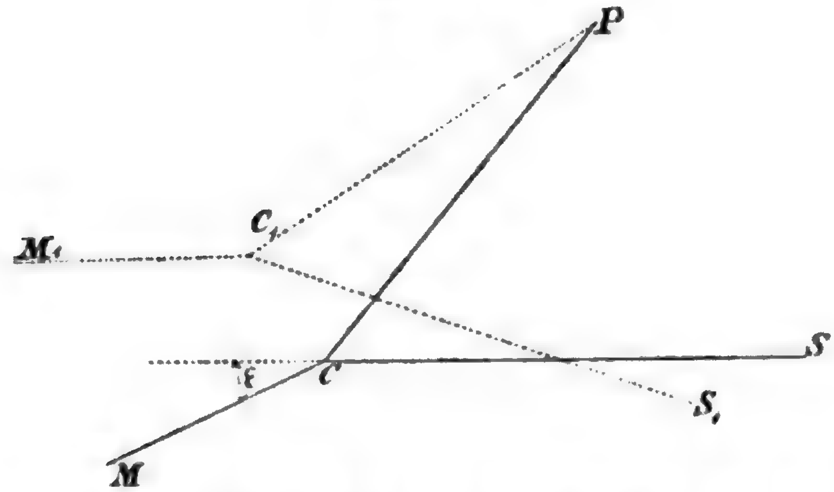


Fig. 26.

Es werden für diesen Fall alle Bedingungen des §. 16 fortbestehen; nur die Gleichung (ε) ändert sich um in

$$r^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos[360 - \gamma - (180 - \varepsilon)] =$$
$$= a^2 + b^2 + 2ab \cos(\gamma - \varepsilon).$$

Da ε nur ein sehr kleiner Winkel sein kann, so ist

$$\cos(\gamma - \varepsilon) = \cos\gamma \cdot \cos\varepsilon + \sin\gamma \cdot \sin\varepsilon = \cos\gamma + \varepsilon \cdot \sin\gamma,$$

folglich

$$(\psi) \qquad r^2 = a^2 + b^2 + 2ab\cos\gamma + 2ab \cdot \varepsilon \sin\gamma,$$

und

$$a\cos\gamma = \frac{r^2 - (a^2 + b^2)}{2b} - a \cdot \varepsilon \cdot \sin\gamma.$$

Substituirt man diesen Werth in dem, auch jetzt giltigen Ausdrucke

$$r_1 \cos\beta = M_1 N = d\omega = c - a\cos\gamma,$$

so wird

$$d\omega = \frac{a^2 + b^2 + 2bc}{2b}\,da - \frac{r^2}{2b}\,da - a \cdot \varepsilon \sin\gamma \cdot da,$$

$$b\int d\omega = \frac{R^2}{2}\,a - \int \frac{r^2}{2}\,da - ab \cdot \varepsilon \int \sin\gamma\, da.$$

Wenn man nun das Integrale mit Beziehung auf eine bestimmte Figur innerhalb bestimmter Gränzen nimmt, so erhalten sowohl $\frac{R^2 a}{2}$, als $\int \frac{r^2}{2}\,da$ eine schon bekannte Bedeutung.

Anders verhält es sich aber mit dem letzten Gliede im zweiten Theile der obigen Gleichung. In diesem Gliede ist $\sin\gamma$ wohl eine (aus ψ) bestimmbare, aber eine so verwickelte Function von r, dass ihre Deutung, wenn überhaupt möglich, die Mühe nicht lohnen möchte. Man müsste auf den Gebrauch des Polar-Planimeters wegen der geometrischen Unbestimmtheit von

$$ab \,.\, \varepsilon \,.\, \int \sin\gamma \,.\, d\alpha$$

ganz verzichten, wenn sich dieser Ausdruck aus der letzten Gleichung nicht wegbringen liesse.

Zum Glück hat man es immer in der Hand, den Ausdruck auf 0 zu bringen, indem man die Grösse ε gleich 0 macht d. h. indem man die Rollen-Axe mit dem Leit-Arm parallel stellt.

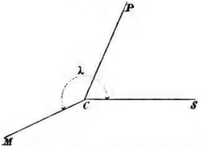
Dazu dienen 2 Schräubchen aa, Taf. XXV, welche den, die Rolle tragenden Theil des Instruments MC Fig. 26, gegen die über den Drehpunkt C verlängerte Leit-Arm-Mittel-Linie um einen kleinen Winkel zu drehen erlauben.

Man erfährt, ob überhaupt in dieser Hinsicht dem Instrumente ein Fehler anhafte, wenn man eine und dieselbe Fläche, bei ausserhalb derselben liegendem Pole und unveränderter Leit-Arm-Länge in verschiedenen Entfernungen vom Pole misst, und wenn hiebei immer verschiedene Resultate in den Angaben der Rolle zum Vorschein kommen.

Misst man allenfalls den Control-Kreis in zwei möglichst verschiedenen Lagen, und ist die Rollen-Angabe dann die grössere, wenn die Fläche dem Pol näher liegt, so ist im Zusammenhange damit der Winkel λ, Fig. 27, kleiner als 180°, sonst aber grösser, und kann in jedem Falle mit Hilfe der genannten Schrauben entsprechend corrigirt werden, sobald man sich durch Wiederholung der Untersuchung Gewissheit von der Existenz des Fehlers verschafft hat.

Die aufmerksame Betrachtung eines Instruments lehrt den mit der Handhabung geodätischer etc. Instrumente Bewanderten sogleich, wo der Ursprung von Fehlern sitzen könne. Im Allgemeinen ist die Fehlerquelle schon von den Erzeugern (Mechanikern) angedeutet, indem beinahe ausschliesslich Corrections-Schrauben jene Stellen anzeigen, wo bei jedem Instrumente mit der Zeit Nachbesserungen nothwendig werden.

Fig. 27.



An dem Polar-Planimeter geben nebst den früher genannten Schrauben nur noch jene Druck-Schrauben, zwischen welchen die Axe der Rolle eingeschraubt ist, zu verstehen, dass hier wie bei dem Axen-Planimeter eine den freien Lauf der Rollen-Axe hemmende Klemmung vermieden werden solle.

Wo man sonst noch den Sitz eines schädlichen Einflusses auf die Richtigkeit der Resultate zu suchen geneigt wäre, dürfte die Stellung des wichtigsten Theiles des Instruments, nämlich der Rolle selbst gegen ihre eigene Axe sein.

Der Mechaniker läugnet die Möglichkeit eines Fehlers in dieser Beziehung, weil er eine Vorrichtung zur Correctur in dieser Richtung nicht anbrachte.

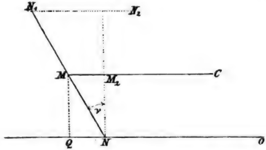
In der That wäre diess vom theoretischen und practischen Standpunkte überflüssig; die Drehbank lässt schon bei der Erzeugung eine solche Stellung der Axe gegen ihre Rolle nicht leicht zu.

Aber auch wenn der Fehler vorhanden wäre, so lässt sich seine Unschädlichkeit darthun.

Es wird nämlich durch eine schiefe Stellung der Rolle gegen die mit ihr fest verbundene Axe kein Fehler in den Anzeigen des Flächenmessers hervorgebracht. Denn es sei in Fig. 28 die Vertical-Projection der Rollen-Axe CM sammt der schief daran befestigten Rolle NN_1 vorgestellt.

Die Bewegung der Rolle NN_1 sammt der mit ihr in fester Verbindung stehenden Axe MC erfolgt nach Zeit und Schnelligkeit gerade so, als wie die einer Axe NN_2, welche, von dem gemein-

Fig. 28.



schaftlichen Berührungspunkte N beider Axen mit der Ebene des Papiers NO ausgehend, senkrecht auf MC angebracht wäre. Auch die Ablesung an der schiefen Axe erlitte keinen Eintrag; die gleichen Theile ihres Limbus würden sich auf die Ebene der Rolle NN_2 gleich lang projeziren, also dasselbe Verhältniss unter sich und zum Kreisumfange beibehalten, welches sie an der Rolle NN_1 haben.

Die einzige Grösse, welche in Betracht käme, und für die Ergebnisse des Planimeters von Belang würde, ist die Entfernung der Rolle von dem Punkte C, welche Entfernung bei den vorangegangenen Rechnungen mit c bezeichnet und gleich war der Distanz des auf die Axe MC projezirten Berührungspunktes der Rolle mit der Figuren-Ebene. In dem jetzigen Falle ist diese Projection M_2 und die fragliche Distanz $c = M_2 C$, also verschieden von jener, welche entstände, falls die Rolle in M senkrecht auf CM gestellt wäre.

Bei der Bestimmung der Flächen-Inhalte mit dem Pole des Instruments ausserhalb der Figuren übt die schiefe Stellung der Axe gegen MC in sofern Einfluss, als dieselbe in dem Ausdrucke

$$F = b\,\omega = (b_0 + m x)\,n\;.\;2\pi\rho$$

bei ρ zu berücksichtigen ist.

In dieser Formel ist nämlich ρ nicht als der wirkliche Halbmesser ρ_1 der Rolle, sondern als die Distanz $M_2 N$ eingeführt zu denken. Ist die Rolle senkrecht auf MC, so ist die kürzeste Entfernung ihres Berührungspunktes von der MC mit ihrem Halbmesser ρ_1 identisch; bei schiefer Stellung der Rolle jedoch nicht.

Ist die Rolle NN_1 gegen $M_2 N$ unter dem Winkel $MNM_2 = \nu$ geneigt, so ist, wenn $M_2 N = \rho$

$$\rho = \rho_1 \cos\nu.$$

Gemäss dem §. 18 ist es gar nicht nöthig, ρ_1 selbst zu kennen; das allein nothwendige ρ lässt sich zu Folge der Gleichung (32) so finden, wie es im §. 18 bei einem Zahlenbeispiel geschehen ist.

Ebenso wenig, als es sich um die Kenntniss des wirklichen Rollen-Halbmessers handelt, ebenso wenig liegt an der Kenntniss der Distanz MC, d. h. an der Distanz der Rollenmitte vom Drehpunkt C. Massgebend ist die kurz vorher besprochene Länge $M_2 C = c$; denn diese Grösse ist eine derjenigen, von denen die Constante

$$C = \pi (a^2 + b^2 + 2bc)$$

abhängt.

Doch auch dieses c wird nie bestimmt werden müssen, wenn man die Constante C nicht nach der Methode §. 18, ba suchen will.

Bei den andern Methoden desselben Paragraphen ist die Kenntniss des c vollkommen entbehrlich.

Wenn es einen Nutzen hätte, MC mit Hilfe von c kennen lernen zu wollen, so würde sein:

$$MC = c_1 = M_2 C + MM_2 =$$
$$= c + \rho_1 \sin \nu = c + \rho \tang \nu.$$

Umgekehrt liesse sich die Neigung der Rolle finden, wenn c_1 und c, ρ bekannt sind:

$$\sin \nu = \frac{c_1 - c}{\rho_1}$$

oder

$$\tang \nu = \frac{c_1 - c}{\rho}.$$

Ich schliesse die Erörterung über das Polar-Planimeter mit der Bemerkung, dass auch bei der Behandlung dieses Planimeters, wie bei jener des Axen-Planimeters, gewisse Rücksichten entweder vollinhaltlich oder mit Beziehung auf die Eigenheit des Instruments in angepasster Weise zu nehmen sind.

Die Punkte α, β, γ, ε des §. 11 gelten auch hier nahezu ganz.

Der Anfangspunkt für die Bewegung des Stiftes wird auf jenen Punkt der Figuren-Peripherie verlegt, für welchen die Bewegung der Rolle aus einer Richtung in die entgegengesetzte übergeht, was man durch ein oberflächliches, vorläufiges Umfahren des Umfanges erfährt.

Das meiste Gewicht ist auf das genaue Umfahren des Umfanges der gegebenen Figur und das richtige Ablesen der Limbus-Stände zu legen.

Veränderungen im k. k. Artillerie-Materiale
bis Ende August 1870 *).

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1941, vom 17. Mai 1870.

Genehmigt den Anhang zur „Instruction über die Einrichtung, Conservirung, Visitirung und Behandlung des k. k. Infanterie- und Jäger-Gewehres mit Werndl-Verschluss und der hiezu gehörigen Munition."

Dieser Anhang enthält die Aenderung des Patronenziehers (halbkugelförmige Abrundung des linken Endes der Welle), des Verschlussgehäuses (übergreifender Ansatz am vorderen Rande des Ausschnittes) des Säbel-Bajonnets mit leichterer Klinge, des Griffbügels (gebogenes Laub wegen besserer Anlehnung der Finger), des Schraubenziehers (nunmehr mit hölzernem Hefte), endlich die Einführung der Roth'schen Centralzündungs-Patrone mit separirtem Kapsel.

Dieser Anhang mit einer lithographirten Tafel, wurde im Juli d. J. hinausgegeben.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 1908, vom 20. Mai 1870.

Genehmigt den vom Artillerie-Arsenal-Director gestellten Antrag, die Etiketten auf den Gewehr-Patronen-Verschlägen mit den Namen der Hülsen-Fabrikanten zu versehen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 2025, vom 17. Juli 1870.

Genehmigt die vorgeschlagenen Aenderungen bei der Gewehr-Patronenhülsen-Uebernahme, welche in einem Anhang zur bezüglichen Instruction zusammenzufassen sind. Die Vertheilung dieses Anhanges an die betreffenden Stellen wurde im August bewirkt.

*) Fortsetzung nach dem 7. Hefte der „Mittheilungen" vom Jahre 1870.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 2266, vom 5. Juli 1870.

Die „Instruction über die Verbesserung an dem Zimmergewehre mit Wänzl-Verschluss nach dem Vorschlage des Oberlieutenant Rohrer“ an die Truppen ausgegeben *).

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 2576, vom 31. Juli 1870.

Genehmigt die Verschalung der Leiterwägen mit Binderreifen statt der vorderen und hinteren Flechtenblätter bisherigen Art, in Folge deren die Nachschaffung der letzteren bei sämmtlichen Zeugsposten aufzuhören hat. Die vorhandenen Leiterwagen sind nach Massgabe, als der Vorrath an vorderen und hinteren Flechtenblättern abnimmt, parthienweise mit Binderreifen zu verschalen. Die mittleren Flechtenblätter aus Weidenruthen bleiben noch im Gebrauche, da mit jenen aus spanischem Rohre noch weitere Erfahrungen zu machen sind.

Die betreffende Instruction sammt Cynosur-Tabelle und Constructions-Zeichnung wird demnächst zur Vertheilung gelangen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 3288, vom 5. August 1870.

Sanctionirung eines neuen Materialstandes für Feld- und Gebirgs-Batterien. Die Ziffern des bei den Batterien im Kriege vorräthig zu haltenden Materials werden im Allgemeinen nicht geändert. hauptsächlich ist nur die Bestimmung aufgenommen, dass die Batterien beim Uebergange von der Friedens- auf die Kriegsformation, beziehungsweise bei Neu-Errichtung, die Hilfs- und Constructions-Materialien, wie Metall, Leder, Holzsorten, Garne und Gewebe u. s. w. nicht mehr von der Zeugs-Artillerie ausfassen, sondern hiefür ein- für allemal einen Pauschalbetrag im Gelde erhalten, dessen Höhe im betreffenden Materialstande selbst ersichtlich gemacht ist.

Bei dem Uebergange von dem Friedens- auf den Kriegs-Materialstand würde der erwähnte Betrag mit den monatlichen Pauschalgeldern zur Gebühr zu stellen sein.

Im Material-Journale der Batterien (Beilage 20 der Pauschalirungs-Instruction), sowie in allen sonstigen von der Batterie zu

*) Siehe 7. Heft der „Mittheilungen“ vom Jahre 1870, Seite 467.

führenden rechnungsbeständigen Documenten hat hiedurch die Vereinfachung einzutreten, dass alle jene Materialien, welche nunmehr aus dem eigentlichen Materialstande (§. 2 der Pauschalirungs-Instruction) wegfallen, fernerhin keiner Nachweisung mehr gegen das Aerar unterliegen, dieselben sind demnach in den Material-Journalen, unter Berufung auf dieses Rescript, sogleich in Ausgabe zu bringen.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 3306, vom 14. August 1870.

Genehmigt die vom Militär-Comité auf Grund von Versuchs-Erfahrungen vorgeschlagene Aenderung der Einlagplättchen bei den Concussions-Zündern. Die Durchlochungen der letzteren sind gegen früher um 3 Punkte grösser, somit statt 15 im Durchmesser 18 Punkte weit zu machen, und die Lage der Durchlochungen so anzuordnen, dass die Vergrösserung gegen die Mitte des Einlagplättchens zu liegen kommt.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 3520, vom 20. August 1870.

Der vom Wiener Büchsenmacher Gasser vorgeschlagene sechsschüssige Hinterladungs-Revolver wird sanctionirt. Caliber 5'''. Roth'sche Centralzündungs Patrone. Pulverladung 20 Gran.

Patronenhülse aus Messingblech, um die Revolverpatronen sofort von den gleich grossen Carabinerpatronen unterscheiden zu können; der Raum zwischen Pulverladung und Geschossboden wird durch einen Pfropf ausgefüllt. Zur Verpackung der Patronen werden dieselben Cartons, wie für Carabinerpatronen verwendet, und erhalten sie zur leichteren Unterscheidung nebst der entsprechenden Bezeichnung am Verschlussblatte auch noch um die Längenmitte eine 1 Zoll breite Schleife aus lichtgelbem Naturpapier.

Die zur Erzeugung, Untersuchung u. s. w. des Revolvers und der zugehörigen Munition erforderlichen instructiven Behelfe werden binnen Kurzem hinausgegeben.

Notizen.

Schiessversuche in Belgien gegen Panzerziele und Erdbrustwehren, zur Feststellung der Armirung der Schelde-Forts.

(Auszug aus der gleichbetitelten Brochure von du Vignau *).

Die Nothwendigkeit eines schweren Geschützes von ausreichendem Caliber zur Vertheidigung der belgischen Küsten an der unteren Schelde gegen feindliche Kriegsschiffe hat das belgische Kriegsministerium bewogen, im November 1868 auf dem Polygon von Brasschaet Schiessversuche mit einer Krupp'schen gussstählernen Kanone von $8^3/_4$ Zoll (englisch) durchführen zu lassen.

Selbstverständlich verband man mit dem Hauptzwecke dieser Versuche mehrere andere untergeordnete zur Ableitung derjenigen ballistischen Elemente, ohne deren Benützung ein gründliches Urtheil über die wesentlichsten Eigenschaften eines Geschützrohres für den Schuss und seines Vergleiches mit einem zweiten nicht mehr möglich ist.

Da die hierüber verfassten officiellen Actenstücke für Praktik und Theorie der Artillerie einen grossen Werth besitzen, im Buchhandel jedoch nicht zu erhalten sind, so muss die Mühe der Uebersetzung, welcher sich der in der Artillerie-Literatur allgemein gekannte preussische General-Major a. D. du Vignau unterzog, ganz besonders hervorgehoben werden.

Es bietet seine Brochure: das Programm der Versuche, die Beschreibung des bei den Versuchen gebrauchten Materials, die

*) Schiessversuche in Belgien gegen Panzerziele und Erdbrustwehren, zur Feststellung der Armirung der Schelde-Forts. Berichts-Resumé aus dem königl. belgischen Kriegs-Ministerio. Ins Deutsche übertragen und mit einigen Zusätzen versehen von du Vignau, königl. preuss. General-Major a. D. — 8. Cassel 1870. 104 Seiten mit 9 Tafeln Zeichnungen.

Ausführung des Programms, endlich ballistische Angaben und Schlussfolgerungen.

In Bezug auf den Bau der neuen Forts, durch welche die Befestigung der Schelde in dem Bogen von Sainte-Marie vervollständigt werden soll, war es von grossem Nutzen, die Wirkung zu ermitteln, welche die Vollgeschosse und die Sprenggeschosse der schweren Geschütz-Caliber in sandiger Erde hervorbringen. Nachdem daher die Regierung sich in den Besitz aller Nachrichten gesetzt hatte, welche sie über diessfällige im Auslande angestellte Versuche (wobei die werthvollen Shoeburynesser Versuche mit den schwersten Geschützen gegen Casematten und eiserne Panzerplatten wohl obenan stehen dürften) sich verschaffen konnte, gab sie den Befehl, das mit Ringen umgebene stählerne Geschützrohr gegen Erdbrustwehren und gegen gepanzerte Scheiben, welche die Flanken (Breitseiten) von Schiffen nach den Mustern des Warrior und des Bellerophon repräsentirten, zu versuchen und zwar nach folgendem Programm:

Erster Theil. Enthält die Messung des Druckes der entzündeten Ladungen (mittelst des Rodman'schen Apparates), und der Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse, um das prismatische Pulver mit den grobkörnigen belgischen Pulversorten zu vergleichen, und dasjenige Pulver zu wählen, mit dem gegen die Scheiben zu schiessen sein würde.

Die Pressungen der Gase dürfen 3100 Atmosphären nicht übersteigen, und die Geschwindigkeiten der Geschosse müssen wenigstens 400 Metres (1265 Fuss) erreichen *). Es dürfen nur Vollgeschosse des gewöhnlichen Gusses verwendet werden, deren Gewicht 122 Kilogr. (218 Pfd.) nicht überschreiten darf. Erreichen die Pressungen nicht die Grenze von 3100 Atmosphären, so können auch schwerere Geschosse benützt werden, deren Gewicht aber nicht mehr als 128 Kilogr. betragen soll.

Die abzugebenden Schüsse haben weiters für die Ermittelung des Eindringens in einer aus zwei Theilen bestehenden Brustwehr von Erde zu dienen:

---

*) Diese beiden Bestimmungen sind von einer so grossen Wichtigkeit, dass allein schon ein vollständiger Beweis ihrer Nothwendigkeit oder Nützlichkeit durch ein ganzes Buch nicht zu theuer erkauft sein würde. (Du Vignau.)

a) der rechte Theil, bestehend aus sandiger, festgestampfter Erde vom 8^m 50 (27 Fuss) Stärke an der Krone, und von 2^m 50 (8 Fuss) Höhe.

b) Der linke Theil, zunächst der Panzerscheibe des Warrior liegend, hat an der Krone dieselbe Stärke von 8^m 50, enthält aber in einer Entfernung von 4^m 50 von der äusseren Crête zwei eiserne Platten von 1 Zoll Stärke, welche, senkrecht und dicht aneinander stehend, im Innern der Brustwehr angebracht sind.

Diese Platten haben 1^m 22 (3·86 Fuss) Höhe und 3^m 65 (11·55 Fuss) Länge; ihr oberer Rand befindet sich 0^m 50 (1·58 Fuss) unter der Krone der Brustwehr. Man wollte sich überzeugen, ob diese dünnen Platten nicht die Wirkung der Geschosse in Erdaufwürfen bedeutend vermindern würden.

Zweiter Theil. Mit demjenigen Pulver, welches die besten Ergebnisse hervorgebracht hat, sind gegen die Panzerscheiben zu versuchen:

1. Die stählernen Krupp'schen Granaten, zunächst die von 1868,

2. die Granaten von Palliser, englisches Muster,

3. die Vollgeschosse von Palliser, englische und belgische Modelle. Der Einfluss der Dicke der bleiernen Mäntel auf das Eindringen in die Panzer soll dabei darstellbar werden.

4. Die Geschosse aus stahlartigem Guss-Eisen des letzten Modells aus der königl. Giesserei zu Lüttich, welche höchstens 128 Kilogr. wiegen dürfen.

Dritter Theil. Es soll die Commission die Wirkung geladener Granaten aus Palliser'schem Guss-Eisen gegen die Brustwehr beobachten. Die Dicke des Bleimantels kann auf das Eindringen der Geschosse in Erde keinen nachtheiligen Einfluss üben.

Von dem bei den Versuchen gebrauchten Material haben wir vorerst das Geschützrohr zu betrachten. Dasselbe besteht aus Stahl von Krupp, wird von hinten geladen und ist auf einem Theile seiner Länge mit Stahl-Ringen umgeben. Letztere liegen in zwei Lagen übereinander, mit Ausnahme des vorderen Theiles der Beringung, der nur eine einzige aus vier Ringen bestehende Lage enthält. Sie werden ganz warm, Fuge auf den vollen Theil, aufgetrieben, so dass sie beim Erkalten das Metall des Rohres fest zusammendrücken und auf diese Weise dessen Widerstand gegen den in der Seele ausgeübten Druck vermehren.

Die ganze Länge des Rohres beträgt 5ᵐ 066 (16 Fuss), die Länge des beringelten Theiles 2ᵐ 354 (7·4 Fuss), der Durchmesser der Bohrung 0ᵐ 223 (8·465 Zoll), die Länge des gezogenen Theiles der Bohrung 3ᵐ 323 (10·5 Fuss). Die Kammer liegt exzentrisch; ihre Axe ist höher als die Rohr-Axe, so dass die Axe des Geschosses, wenn Letzteres in der Kammer befindlich, in die Verlängerung der Seelenlinie kömmt. Das Rohr hat 24 Züge mit einem Drall von 13ᵐ 71 (43·37 Fuss).

Das Gesammtgewicht des Rohres ist 17.000 Kilogr. (30357 Pfd.). Das Gewicht des Verschlussapparates 635 Kilogr. (1134 Pfd.). Das Hintergewicht 825 Kilogr. (1473 Pfd.).

Der Verschluss beruht auf dem Principe des Keils, mit gasdichtem Abschluss durch einen stählernen Broadwell-Ring, der mehrere Hundert von Schüssen aushalten kann. Es bedarf zur Sicherung des Verschlusses nur der einzigen Vorsicht, die hintere Fläche des Ringes fortwährend eingeölt zu erhalten. Das Zündloch ist im Keile in der Verlängerung der Seelen-Axe angebracht; durch diese Einrichtung vermeidet man die dem Geschützrohr gewordene Schwächung, wenn das Zündloch an der gewöhnlichen Stelle seinen Platz gefunden hätte.

Ueber die 82 von der Commission benützten Geschosse (theils volle, theils hohle, theils von Stahl, theils von Guss-Eisen) bleibt zu erwähnen, dass ihre Länge 0·515 bis 0·575 Meter (1·629 bis 1·819 Fuss) und ihr Gewicht 109·98 bis 151·125 Kilogr. betrug; dass alle mit Bleimänteln (jene der Krupp'schen Granaten mit Zink aufgelöthet) versehen waren und in eine Caliberleere vom Durchmesser 0ᵐ 2261 (8·58 Zoll) passten. Die Sprengladung der Krupp-schen Granaten wog 2·5 und 3 Kilogr., jene der Palliser'schen 1·2 Kilogr.

Es wurden der Commission drei Sorten Pulver zum Gebrauch gestellt.

1. Prismatisches Pulver von der in Russland angenommenen Gestalt *). Es besteht aus zusammengepressten Körnern von der Gestalt sechsseitiger Prismen, welche mit 7 Löchern durchbohrt sind. Die Höhe des Kernes beträgt 10·9 Linien; die Länge der Seiten des Sechsecks 9·1 Linien. Der Durchmesser der Löcher,

---

*) Dieses Pulver wird in Hamm (Westphalen) gefertigt.

welche das Korn der Länge nach durchschneiden, beträgt 1·8 Linien. Es gehen 25 bis 26 Körner auf ein Kilogramm (1·7857 Pfd.)

2. Grobkörniges belgisches Pulver von 13 bis 16 Millimeter (5·9 bis 7·3 Linien) Kornstärke. Es gehen durchschnittlich 351 Körner auf ein Kilogramm.

3. Grobkörniges belgisches Pulver von 16 bis 19 Millimeter Kornstärke. Es gehen im Mittel 200 Körner auf ein Kilogramm.

Der Vergleich der Analysen dieser drei Pulversorten untereinander gibt zu erkennen, dass sich das prismatische Pulver durch eine grössere Quantität Kohle und durch eine geringere Menge Schwefel unterscheidet, woraus folgt, dass die Substanz des prismatischen Korns schneller verbrennen muss, als die Materie der beiden grobkörnigen Pulversorten.

Die aus prismatischem Pulver bestehenden Ladungen haben die Gestalt eines Prisma, dessen Grundfläche ein unregelmässiges Sechseck ist. Die 21 und 22 Kilogr. (37·5 und 39·3 Pfd.) betragenden Ladungen werden von einem baumwollenen Beutel umschlossen. Die angewendete Methode, die Körner in der prismatischen Ladung zu stellen, begünstigt die Entzündung des Pulvers, da die Höhlungen in den Körnern mit einander correspondiren und Kanäle bilden, welche durch die ganze Länge der Ladung laufen.

Man bediente sich der gewöhnlichen belgischen Frictions-Schlagröhren und der electrischen Schlagröhren *(étoupilles ou amorces électriques)*. Die ersteren wurden mittelst einer Schnur *(corde ou long tire-feu)* entzündet, welche über Leitungsrollen lief, und deren Ende hinter eine Schutzwehr, 50 Meter ungefähr links vom Geschütz, geführt war. Um mittelst der Electrizität Feuer zu geben, bediente man sich des Apparates von Markus.

Die Laffete hat zwei eicherne Wände, welche durch drei Riegel mit einander verbunden sind. Der grösste Erhöhungswinkel beträgt 6, der grösste Senkungswinkel 5 Grad. Für den Rücklauf ruht die Laffete auf dem Rahmen mit der unteren Fläche der Laffetenwände und kann nur gleitend sich bewegen. Der Rahmen ist aus amerikanischem Eichenholze gefertigt und durch combinirte Anwendung mit Eisen verstärkt. Sein Pivot befindet sich vorne, seine Direction erhält derselbe mittelst eines rückwärts angebrachten gezahnten Rades und darin eingreifenden Getriebes; die Seitenbewegung wird durch 6 Rollräder vermittelt.

Die Bettung hat eine massive gemauerte Unterlage mit entsprechenden kreisförmigen Schienen.

Zur Messung der Anfangsgeschwindigkeit wurde einer der Chronographen Le Boulengé, zur Messung des Druckes des Pulvergases im Innern des Geschützrohres der Apparat Rodman benützt. Es ist gewiss, dass dieser weder zu absoluten, noch zu sehr genauen Angaben für die Pressungen führt, welche die Seelenwände eines Geschützes von den Pulvergasen empfangen. Wenn man aber eine genügende Zahl von Schüssen thut, so erlauben seine Angaben, die Pulversorten unter sich zu vergleichen und diejenigen zu verwerfen, welche auf die Seelenwände einen grösseren Druck ausüben, als das Geschütz regelmässig und dauernd ertragen kann.

Die dem Versuch unterzogenen Panzerscheiben waren:

Erster Typus. Bellerophon. Diese Scheibe, deren massiver Theil (die Mauer) nach dem Modell des englischen Panzerschiffes Bellerophon construirt ist, besteht aus:

1. einer massiven Platte gewalzten Eisens von $0^{m}.2031$ (7·71 Zoll) Dicke (aus der Fabrik von Sir John Brown & Comp. in Sheffield);

2. einer Verkleidung aus eichenem Holze von $0^{m},2539$ (9·64 Zoll) Dicke, verstärkt durch drei Leisten von $0^{m}.019$ Dicke;

3. einer Stützplatte *(contre-plaque)* in Eisen von $0^{m}.0253$ Stärke, auf der anderen Seite der Verkleidung.

Die verschiedenen Theile werden durch 16 Bolzen mit Schrauben und Muttern (Modell Palliser) zusammengehalten. Die Scheibe wird gestützt durch 4 Ständer, 8 Streben und 3 Bänder, welche sich auf 3 gegen das Epaulement gestellte Ständer stützen. Das Ganze wird durch ein System von Sohlenbalken, welche durch Querbalken mit einander verbunden sind, zusammengehalten.

Zweiter Typus, Warrior, enthält:

1. eine massive Platte von gewalztem Eisen, $0,^{m}1777$ (6·746 Zoll) stark (aus derselben Fabrik wie die vorige Platte);

2. eine Verkleidung aus eichenem Holze von $0.^{m}457$ (1·446 Fuss) Stärke;

3. eine Stützplatte *(contre-plaque)* von $0.^{m}025$ (0·95 Zoll) Dicke.

Diese verschiedenen Theile sind durch 12 Bolzen uud 11 Schrauben (französischen Musters) mit einander verbunden, und in ähnlicher Weise wie die Platte Typus Bellerophon gestützt.

Zur Bedienung des Geschützes wurden 7 Mann verwendet, wovon 4 das Geschoss herbeibringen. Bevor das letztere in den Geschossträger gelegt ward, ölte man dasselbe ein. Dadurch vermeidet man den Gebrauch des Wischers, was besonders für die Bedienung der schweren Küstengeschütze, von Bedeutung ist.

Nach den in den verschiedenen Schiessversuchen, gemäss der Vorschriften des ersten und dritten Theiles des Programmes, gewonnenen Ergebnissen entscheidet sich die Commission einstimmig dahin, dass für das Schiessen gegen die Panzerplatten Ladungen von 22 Kilog. prismatischen Pulvers in Anwendung kommen sollen, da diese beträchtlichere mittlere Geschwindigkeiten und geringere mittlere Pressungen ergeben, als solche in dem Programm bezeichnet sind. M.

(Schluss folgt.)

Feldtelegraphen-Corps in Russland.

Aehnlich wie in Preussen wird in Russland ein Feldtelegraphen-Corps aufgestellt, das aus 4 Compagnien bestehen soll. Jede Compagnie hat einen Stand von 20 berittenen und 20 unberittenen Chargen, 30 Gefreiten (Aufseher) und 150 Soldaten (Arbeiter).

Die Chargen sind mit Säbel und Revolvers bewaffnet; die Soldaten erhalten kurze Carabiner und Faschinenmesser. S.

(Rivista militare.)

Eindringungstiefen der Geschosse aus preussischen Zündnadel-Wallbüchsen.

Im Sommer 1869 wurden bei Coblenz Schiessversuche mit der angeführten Feuerwaffe gegen ein Erdprisma angestellt, welches, circa 6' lang, zum Querschnitt ein gleichschenkliges und rechtwinkliges Dreieck von 10' Grundlinie und 5' Höhe hatte. Das Erdreich, aus dem dieses Prisma hergestellt wurde, bestand bei einem Gewicht von 69 Pfund per Cubikfuss aus 70 Raumtheilen Bimssteinsand, dessen Körner die Grösse von gröberem Mauersand hatten, und 30 Raumtheilen lehmiger leicht schlemmbarer Erde. Sowohl vor als hinter dieser Erdschüttung am Fusse derselben wurden entsprechend

5' hohe Scheiben von dünnem Papier aufgestellt, so dass die obere Kante dieser Scheiben und die Crête des Erdprismas in derselben Horizontalebene lagen. Auf der vorderen Scheibe waren von Fuss zu Fuss scharf markirte schwarze Horizontalstriche angebracht.

Auf einer Entfernung von 80 Schritt wurde von einem Erdkoffer aus, dessen Kante mit der des Zieles gleich hoch lag, mit der Zündnadel-Wallbüchse im Ganzen fünfmal gefeuert. Das Geschoss war ein ppr. 2·02" langer eiserner Bolzen von circa 0·79" Caliber und circa 6 Loth Gewicht; die Ladung bestand aus 1 1/2 Loth Pulver.

Der 1. Schuss traf die Scheibe 2' unter der oberen Kante, wo mithin das Erdprisma eine Stärke von 4' hatte. Das Geschoss blieb im Boden stecken.

Der 2. Schuss traf die Scheibe 10" unter der oberen Kante, durchschlug den hier 1' 8" starken Erdkeil und durchbohrte die hintere Scheibe.

Der 3. Schuss traf die Scheibe 1' 8 1/2" unter der oberen Kante, durchschlug die 3' 5" starke Erdschüttung und zerriss die hintere Scheibe, so dass anzunehmen war, dass das Geschoss schon zu matt geworden, um dieselbe glatt zu durchbohren.

Der 4. Schuss traf die Scheibe 1' 10" unter der oberen Kante und blieb in dem hier 3' 8" starken Erdkeil stecken.

Der 5. Schuss traf die Scheibe 1' 7" von oben und durchschlug das hier 3' 2" starke Erdprisma, sowie die hintere Scheibe.

Als Grenze ergab sich also für den bei diesem Versuch zur Verwendung gekommenen Boden eine Stärke von 3 1/2', und kann daher angenommen werden, dass eine Sape-Têten-Deckung aus Erde von 4' Stärke Schutz gegen preussisches Wallbüchsenfeuer bietet.

(Archiv für d. O. d. preuss. Artillerie- u. Ingenieur-C.)

Bücher-Anzeige.

Welches sind die wesentlichsten Eigenschaften, Gebrauchsanordnungen und Gebrauchsvorschriften, welche der neuen Feldartillerie Noth thun, damit sie ihre volle Wirksamkeit im Feldkriege entfalten könne. Von du Vignau, General-Major a. D. 8. Berlin 1870. E. S. Mittler & Sohn, (51 Seiten. Preis 38 kr. österr. Währ.)

Es besteht bis nun kein Lehrbuch, das in einem Gusse alle Besonderheiten und Eigenthümlichkeiten in sich aufgenommen hat, welche den Charakter und den Gebrauch der neuen gezogenen Feldartillerie in einer Weise darlegen, um die nothwendige Uebereinstimmung und Klärung in der jetzigen Zerrissenheit der betreffenden Ansichten vermitteln zu können.

Wenn es aber auch bestände, so würde der grösste Theil seines Inhaltes aus bereits bekannten allgemein angenommenen Wahrheiten bestehen, der kleinere, gleichsam in der Luft schwebende Theil aber mit seinen noch ungeregelten und verschiedenartigen Anschauungs-Zulässigkeiten zu kurze Erwähnung für den gewünschten Zweck erfahren. Es würde sich ein solches Werk für Unterrichtsanstalten, nicht aber dazu eignen, den Officieren und am wenigsten den höhern Officieren der Armee ein Hilfsmittel an die Hand zu geben, gleiche Ansichten über die Natur und Gebrauchsweise der neuen Artillerie zu gewinnen.

Ein solches nützliches Hilfsmittel, das zugleich als Material bei der Abfassung eines Lehrbuches dienen kann, wird in der vorliegenden Abhandlung geboten, für deren sachlichen Werth der Name ihres Verfassers, dem sechsundfünfzigjährige Studien, lange Perioden dienstlicher Praxis und vielfältige Kriegserfahrung zur Seite stehen, die beste Gewährschaft bietet.

In derselben werden besonders diejenigen Punkte in genügender Ausdehnung hervorgehoben, über welche noch unrichtige, selbst nachtheilige, wirkungshemmende Meinungen und Thatsachen bestehen. Auf diese Weise glaubt der Verfasser auch eine recht ausführliche Antwort auf die im Archiv für die Officiere der k. preuss. Artillerie- und Ingenieur-Corps aufgeworfene Frage: „Warum hat die preuss. Feldartillerie in dem Feldzuge von 1866 den gehegten Erwartungen nicht entsprochen?“ gegeben zu haben, indem er die Gründe jener behaupteten Thatsache in den Abweichungen gefunden haben will, welche das in diesem Feldzuge beobachtete taktische Verfahren gegen das empfohlene darbietet, und in Mängeln des benutzten Materials. M.

Da zu eingehenden Studien über den gegenwärtigen Krieg eine genaue Kenntniss der beiderseitigen Heeres-Organisationen und des Kriegstheaters unerlässlich ist, so glauben wir Manchem unserer Leser einen Dienst zu er-

weisen, wenn wir im Nachstehenden auf mehrere Werke aufmerksam machen, die in letzterer Zeit darüber erschienen sind:

Das französische Heerwesen. Eine ausführliche Schilderung nach amtlichen französischen Quellen, von Hermann Pfister, k. preuss. Hauptmann. Fünfte Abtheilung. (3. Ergänzungs-Heft.) Kassel und Leipzig. 1870. Fr. Luckhardt. (31 Seiten, Preis 67 kr. österr. Währ.)

Diese zeitgemässe Fortsetzung des bekannten ausführlichen Pfister'schen Werkes behandelt im Anschluss an die seit 1867 herausgekommenen 4 Abtheilungen: 1. die Kugelspritze; 2. alle Veränderungen, die innerhalb der zwei letzten Jahre in der Organisation der französischen Feldartillerie erfolgten, und 3. den Artillerie-Train (Divisions-, Corps- und grossen Park).

Zum vergleichenden Studium mit diesem Werke ladet der, übrigens hauptsächlich zu Lehrzwecken bestimmte Leitfaden ein:

Organisation und Dienst der Kriegsmacht des norddeutschen Bundes. Zugleich als Leitfaden der „Dienst-Kenntniss bei der Vorbereitung zum Officier-Examen", bearbeitet von F. Br. v. Lüdinghausen, gen. Wolff, k. preuss. Hauptmann. 4. Auflage. Berlin. 1869. (400 Seiten, Preis 3 fl. 20 kr.)

Derselbe beruht auf durchaus officiellen Quellen, ist daher zur Orientirung über die norddeutschen Armeeverhältnisse um so werthvoller, als darin alle Veränderungen aufgenommen sind, die in dieser Beziehung bis Anfangs 1869 stattgefunden haben, und mit welchen die genannte Heeres-Organisation im Wesentlichsten als abgeschlossen zu betrachten war. Nebstdem ist zu bemerken, dass sich das Buch ganz an die „genetische Skizze des Lehrstoffs der Dienstkenntniss" der k. preuss. Cadetten-Corps-Schule anschliesst, in welcher der Verfasser durch mehrere Jahre als Lehrer thätig war.

Ausser dem 1. Abschnitt: die Organisation der Kriegsmacht des norddeutschen Bundes, heben wir besonders den 3. Abschnitt hervor, welcher über die taktische Ausbildung der drei Haupt-Waffen handelt. Die übrigen Abschnitte besprechen: den inneren Dienst, dessen Zweige und Ausübung; die Functionen des Subaltern-Officiers; Dienst- und Rangverhältnisse der ausserhalb des Compagnie-, Escadron- und Batterie-Verbandes stehenden Officiere, Aerzte etc.; die Militär-Gesetzgebung; endlich die Dienstleistungen zur Erhaltung der öffentlichen Ordnung.

Von demselben Verfasser erschien ferner die kleine Schrift:

Die Ausbildung und Taktik der französischen Armee. Nach den neuesten officiellen Vorschriften. Posen. 1870. (83 Seiten, Preis 1 fl. österr. Währ.)

In derselben werden die taktischen Vorschriften der drei Haupt-Waffen erörtert, und namentlich alle jene französischen Eigenthümlichkeiten hervorgehoben, durch welche die eigenen Truppen überrascht, daher gefährdet werden könnten.

Den gleichen Zweck verfolgt die kleine Brochüre:

Zur Orientirung über die französische Armee. Mit 2 Tafeln. Berlin. 1870. E. S. Mittler & Sohn. (12mo. 46 Seiten, Preis 34 kr. österr. Währ.);

die directe bei Ausbruch des Krieges herauskam und jedem preussischen Officier etc. als Feldtaschen-Buch anempfohlen wurde.

Einen kritischen Vergleich beider kriegführenden Heeresmächte stellt hingegen das Buch an:

Die Kriegsmacht des Norddeutschen Bundes und Frankreichs, Anfangs 1870. Von J. N. (einem österreichischen Officiere). Wien. 1870. Seidl & Sohn (240 Seiten, Preis 2 fl. österr. Währ.)

Dasselbe kam ebenfalls erst Anfangs Juli d. J. heraus und ist seither von militärischen Blättern vielfach excerpirt und besprochen worden. Wir beschränken uns desshalb bloss darauf, zu bemerken, dass darin ausser den Organisationen der beiden feindlichen Armeen, auch ihre Charakteristik, dann strategische Betrachtungen über die Kriegs- und Machtverhältnisse Deutschlands und Frankreichs behandelt werden, welche, sowie die Schluss-Reflexionen, werthvolles Material zum Studium der stattgehabten Operationen und des Kriegstheaters liefern.

Zu eingehenderen Studien des Kriegstheaters (in militär-geographischer und operativer Beziehung), empfehlen sich aber die Werke:

Der Rhein und die Rheinfeldzüge. Militär-geographische und Operations-Studien im Bereich des Rheins und der benachbarten deutschen und französischen Landschaften, von G. Cardinal v. Widdern (k. preuss. Premier-Lieutenant). Berlin. E. S. Mittler & Sohn. 1869. (Preis 3 fl. 60 kr. österr. Währ.); dann von dem gleichen Verfasser das Supplement hierzu:

Belgien, Nord-Frankreich, der Niederrhein und Holland als Kriegsfeld. Breslau. Mälzer. 1870. (Preis 3 fl. österr. Währ.)

Beide Bücher enthalten unter Anderem auch viele Daten über das Festungswesen auf den geschilderten Kriegsschauplätzen, dann werthvolle kriegsgeschichtliche Notizen. Das letztgenannte Supplement befasst sich ausführlich mit den Befestigungen von Paris, Antwerpen, der Niederlande etc. Beide bieten daher sowohl dem Artilleristen als Ingenieur grosses und bleibendes Interesse dar. Den unverschuldeten Mangel, dass in dem „der Rhein und die Rheinfeldzüge" betitelten Buche Metz, die Mosel- und Saarlinie weniger ausführlich besprochen wurden, suchte der Verfasser durch eine Reihe äusserst interessanter Artikel auszugleichen, die er im Juni und Juli d. J. über die Grenzlandschaften in der Operationslinie Mainz-Mannheim-Paris in der Darmstädter Allgemeinen Militär-Zeitung veröffentlichte, und die um so grössere Aufmerksamkeit verdienen, als sämmtliche Daten militär-geographischer Art theils auf persönlichen Wahrnehmungen des Verfassers, theils auf ihm zugegangenen neuesten Nachrichten beruhen.

Eine allgemeiner gehaltene Uebersicht über die beregten Armee-Verhältnisse gewähren endlich:

Kummer: Grundzüge der Heeresorganisation in Oesterreich, Ungarn, Russland, Italien, Frankreich und Deutschland Berlin. 1870. F. S. Mittler & Sohn. (212 Seiten, Preis 1 fl. 78 kr. österr. Währ.); das aber bezüglich der Genauigkeit, dann Neuheit der Daten Manches zu wünschen übrig lässt, sowie das kleine Büchlein:

Die europäischen Heere. Ihre Organisation und Bewaffnung. mit einem Anhang: die norddeutsche Flotte, von L. v. S. Hildburghausen. 1870. (92 Seiten, Preis 42 kr. österr. Währ.), welches auch mehrere Illustrationen über die Bewaffnung der verschiedenen Heere bringt, daher namentlich dem Nichtartilleristen grosses Interesse darbietet. S.

Grundzüge der Strategie. Ein Leitfaden für das Studium der Kriegsgeschichte. Wien. Als Manuscript gedruckt. (L. W. Seidel & Sohn). 1870. (198 Seiten, Preis 3 fl. österr. Währ.)

Der Verfasser (k. k. Oberstlieutenant im Generalstabe) beabsichtigt mit diesem, für den Unterricht am k. k. Central-Cavallerie-Curse bestimmten Leitfaden hauptsächlich jüngere Officiere mit den Elementen der Kriegführung bekannt zu machen, damit durch das allgemeinere Verständniss derselben sich die Reibungs-Widerstände in der Heeresleitung möglichst vermindern, die nothwendigerweise entstehen, wenn jenes Verständniss fehlt, und die Selbstthätigkeit der Einzelnen sich nicht in einer mit dem Ganzen übereinstimmenden Richtung äussert. Dem entsprechend wurde weniger darnach gestrebt, eine vollständige Abhandlung über die Führung grosser Heereskörper zu liefern, als jene Hauptgrundsätze der Strategie in übersichtlicher und anschaulicher Weise zu entwickeln, deren Kenntniss das Gemeingut der Officiere aller Waffengattungen sein soll. Zu diesem Zwecke hat sich der Autor der besten Quellenwerke: eines E. H. Carl, Clausewitz, Jomini, Willisen, Hess u. A. bedient, ebenso ausgiebig die Vorträge über Strategie benützt, welche seinerzeit Se. Excellenz der Herr F. M. L. Baron Kuhn an der k. k. Kriegsschule gehalten hat.

Von diesem Standpunkte aus werden nun, nach einer kurzen Einleitung über den Begriff der Strategie und den Einfluss der Politik auf den Krieg, die Grundprincipien der Strategie, die Hauptformen der Kriegführung, die strategischen Angriffs- und Vertheidigungs-Operationen, die Märsche etc. erörtert, sodann der Werth und die Wichtigkeit der Befestigungen besprochen, wobei nacheinander Sperr-, Dèpot-Punkte, Manövrirplätze und grosse Armeefestungen charakterisirt und durch kriegsgeschichtliche Beispiele (namentlich aus dem Feldzug 1866) erläutert werden. Hierauf werden die Eisenbahnen bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit etc. im Kriege, ferner die verschiedenen Verpflegs-Methoden grosser Heereskörper, die Cantonirungen u. s. w. in Betracht gezogen, so dass kein wichtigerer Gegenstand unberührt bleibt, der in diesen Bereich gehört, und das Buch — der Absicht des Verfassers entsprechend — in der That ein sehr praktisches Hilfsmittel bietet, um sich rasch im Gebiete der Strategie zurecht zu finden und zu weiteren Studien vorzubereiten. S.

Der Brückenbau in seinem ganzen Umfange und mit besonderer Rücksicht auf die neuesten Constructionen. Ein Leitfaden zu Vorlesungen und zum Selbstunterrichte für Wasser- und Strassenbau-Ingenieure. Von Max Becker, grossherz. bad. Baurath u. s. w. Mit Atlas enthaltend: 42 gravirte Tafeln in gr. Folio. 3. verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart. L. Mäcken. 1869. (Preis 10 fl. 90 kr. österr. Währ.)

Der Strassen- und Eisenbahnbau in seinem ganzen Umfange und mit besonderer Rücksicht auf die neuesten Constructionen. Ein Leitfaden etc. (wie oben). Von Max Becker, grossh. bad. Baurath. Mit Atlas enthaltend: 40 gravirte Tafeln in gr. Folio. 3. verbesserte und vermehrte Auflage. Im selben Verlag. 1870. (Preis 10 fl. 90 kr. österr. Währ.)

Von dem bekannten Becker'schen „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaft" liegen uns hier die neuesten Auflagen des 2. und 3. Bandes vor, welche durch viele wichtige Zusätze an praktischem Werthe entschieden gewonnen haben.

Da wir im Allgemeinen den Inhalt und die Richtung dieses Werkes bei jenem Theil unserer Leser, zu dessen Berufs-Wissen der Gegenstand gehört, als bekannt voraussetzen dürfen, so beschränken wir uns auf folgende Andeutungen, in wieferne die erwähnten neuen Auflagen von den älteren abweichen.

Die 3. Auflage des „Brückenbaus" ist bestrebt, den immensen Fortschritten gerecht zu werden, die im letzten Decennium namentlich im Bau von eisernen Brücken gemacht wurden, und sucht überhaupt, den neuesten Stand der Brückenbaukunde — in soweit es der kleine Raum des Buches erlaubt — möglichst vollständig darzulegen. Was den theoretischen Theil anbelangt, so bringt der Verfasser namentlich die vortrefflichen Abhandlungen von J. W. Schedler, dann Laisle und Schübler ausführlich; andere, umfangreichere Arbeiten von A. Ritter, Culman, Dr. Winkler u. a. m., werden geeigneten Orts dem Leser anempfohlen.

In ähnlicher Weise legt die 3. Auflage des: „Strassen- und Eisenbahnbaus" das Hauptgewicht auf den rapiden Aufschwung, welchen die Technik des Bahnbaues — Hand in Hand mit der Vergrösserung des Eisenbahnnetzes — seit 1858 genommen hat, und sucht den Leser in dieselbe, nach dem neuesten Stand des gegenwärtigen Wissens, einzuführen. Durch die hiedurch bedingte Verarbeitung eines massenhaften — überall zerstreut liegenden — Materials, hat sich der Verfasser namhafte Verdienste um das technische Publikum erworben. Die entsprechend vermehrten Figurentafeln beider Werke zeichnen sich wieder durch jene Nettigkeit aus, welche die Becker'schen Figurenbeilagen überhaupt kennzeichnet.

Der Vollständigkeit wegen schliessen wir nachfolgende Uebersicht über die sonstigen, „neuesten" Auflagen der Becker'schen Handbücher an:

I. Band: **Die allgemeine Baukunde des Ingenieurs.** Mit Atlas. 3. Auflage. 1865. (Preis 10 fl. 90 kr.)

IV. Band: **Der Wasserbau in seinem ganzen Umfange.** Mit Atlas. 2. Auflage. 1861. (Preis 10 fl. 90 kr.)

V. Band: **Ausgeführte Constructionen des Ingenieurs.** Mit Atlas. 1. bis 5. Heft. 1861—65. (Preis 17 fl. 40 kr.)

Der Subscriptions-Preis für das ganze Werk von fünf Bänden beträgt 25 Thlr. pr. C.

S.

Erfahrungs-Daten aus den im Jahre 1869 von der k. k. Artillerie vorgenommenen Uebungen.

Zusammengestellt nach den bezüglichen Detail-Relationen.

Im Nachstehenden werden jene Daten über die Ergebnisse der im verflossenen Jahre von der k. k. Artillerie ausgeführten Uebungen der Oeffentlichkeit übergeben, deren Kenntniss einem nicht unbedeutenden Theile des Lesekreises dieser Blätter von einigem Interesse sein dürfte.

I. Schiess-Uebungen.

Die Resultate der Schiess-Uebungen finden sich in Tabellen zusammengetragen, welche nicht allein die erreichten mittleren Treffer-Ergebnisse angeben, sondern auch die grössten und kleinsten derselben enthalten, um hieraus die Grenzen erkennen zu lassen, innerhalb deren sich die Treff-Effecte im Allgemeinen bewegten.

Bei der Beurtheilung der erzielten Resultate darf der Umstand nicht aus den Augen verloren werden, dass diese Uebungen den praktischen Theil des Schiess-Unterrichtes der Mannschaft bilden und die überwiegende Mehrzahl der Letzteren zum ersten Mal aus einem Geschütz feuerte, daher die erlangten Erfolge eben nur als mittlere Leistungen betrachtet werden dürfen.

1. Schiessen aus glatten Kanonen und Haubitzen mit Vollkugeln, Hohlkugeln und Granaten gegen verticale Ziele.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der abgegebenen Schüsse			
12pf. eiserne Vertheidigungs-Kanone	Vollkugeln	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	500	95	90	100	80	Bei der Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			600	300	75	100	26	
			700	130	70	100	47	
			800	190	69	93	40	
			900	25	60	.	.	
			1000	144	51	90	30	
			1100	70	53	60	6	
			1200	35	33	40	20	
			1300	30	63	70	55	
			1400	30	40	53	26	
			1500	95	49	80	0	
			1600	10	30	.	.	
	Hohlkugeln		800	25	40	.	.	
			1000	90	68	100	40	
			1400	15	26	.	.	
12pf. eiserne leichte Batterie-Kanone	Vollkugeln		600	20	60	70	50	
			700	100	66	90	53	
			800	30	50	60	40	
			900	115	35	66	20	
			1000	10	40	.	.	
			1100	125	37	60	20	
			1300	50	38	50	30	
	Hohlkugeln		700	100	62	80	46	
			900	75	60	80	53	
			1100	55	25	53	7	
12pf. broncene Belagerungs-Kanone	Vollkugeln		700	10	90	.	.	
			800	10	70	.	.	
			1000	10	70	.	.	
			1200	15	53	.	.	

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der abgegebenen Schüsse			
7pf. eiserne schwere Granat-Kanone	Granaten	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	600	40	53	60	40	Bei der Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			700	160	59	90	20	
			800	180	58	80	30	
7pf. broncene, lange, schwere Haubitze	Granaten	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	500	25	93	100	80	
			600	60	82	100	70	
			700	30	70	80	60	
			800	10	30	.	.	
24pf. eiserne lange Batterie-Kanone	Vollkugeln	Schwimmendes Ziel, 9 Klafter lang, 9 Fuss hoch, auf einem in See verankerten Scheibenfloss	1000	70	37	50	20	
	Hohlkugeln		1500	140	29	40	15	
48pf. eiserne Küsten-Kanone	Vollkugeln		1000	21	81	100	60	
			1500	35	65	80	25	
			2000	380	54	100	25	
			2500	35	32	60	40	
			3000	56	55	90	30	
	Hohlkugeln		1500	90	53	80	20	
			2000	30	70	100	20	
			2500	20	45	60	20	
			3000	30	47	60	20	
30pf. eiserne lange Küsten-Haubitze	Granaten		500	10	100	.	.	
			1000	70	49	80	20	
			1500	106	54	90	20	
			2000	60	65	100	40	
			2500	25	60	80	40	
			3000	34	53	100	20	
			3500	15	53	60	40	

2. Schiessen der Hohlgeschosse aus 3pf. gezogenen Gebirgs-, dann aus 4pf. und 8pf. gezogenen Feld-Kanonen gegen verticale Ziele.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der abgegebenen Schüsse			
3pf. gezogene Gebirgs-Kanone	Hohlgeschosse	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	500	50	86	100	60	Bei der Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			600	12	66	.	.	
			700	30	63	.	.	
			800	28	71	75	63	
			1000	118	61	80	37	
			1500	42	67	100	25	
			1700	40	63	100	25	
4pf. gezogene Feld-Kanone			500	196	83	95	71	
			600	212	72	100	65	
			700	452	70	100	33	
			800	376	73	100	42	
			900	602	60	100	29	
			1000	418	65	100	43	
			1100	244	52	75	25	
			1200	352	52	75	29	
			1300	230	55	72	38	
			1400	456	41	80	13	
			1500	328	58	90	25	
			1600	486	41	75	20	
			1700	210	38	70	0	
			1800	308	61	90	10	
			1900	672	42	75	5	
			2000	554	34	63	4	
			2100	112	34	51	13	
			2200	122	55	91	19	
			2300	90	30	50	10	
			2400	106	36	50	6	
			2500	44	19	25	13	
8pf. gezogene Feld-Kanone			600	10	100	.	.	
			700	220	70	100	63	
			800	260	78	100	38	
			900	426	63	88	38	
			1000	310	57	80	29	
			1100	356	63	75	30	
			1200	272	55	75	30	
			1300	140	40	50	10	
			1400	340	51	90	13	

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der abgegebenen Schüsse			
8pf. gezogene Feld-Kanone	Hohlgeschosse	6 Klafter lang, 6 Fuss hoch	1500	286	57	81	25	Bei Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			1600	166	45	54	31	
			1700	284	54	75	25	
			1800	164	58	95	37	
			1900	376	36	60	0	
			2000	348	39	70	0	
			2200	64	47	66	31	
			2390	52	48	69	20	
			2400	144	43	60	13	
			2500	246	44	50	17	

3. Schiessen der Hohlgeschosse aus 12pf. und 24pf. gezogenen Hinterladungs-Kanonen gegen verticale Ziele.

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der abgegebenen Schüsse			
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	Hohlgeschosse	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	800	30	80	.	.	Bei Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			900	20	80	.	.	
			1000	85	82	100	65	
			1100	285	83	89	40	
			1200	50	67	90	30	
			1300	75	79	100	60	
			1400	20	70	.	.	
			1500	130	74	90	65	
			1600	70	71	90	60	
			1700	32	40	42	40	
			1800	155	61	93	28	
			1900	820	54	94	25	
			2000	210	59	80	40	
			2100	40	33	40	27	
			2300	25	66	73	60	
			2400	10	60	.	.	
			2500	35	53	60	45	
			2600	30	57	60	53	
			2700	45	44	66	27	
			2900	15	33	.	.	
			3000	30	60	80	40	

Gattung des Geschützes	Gattung des Geschosses	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
					Treffer-Ergebniss in Procenten der abgegebenen Schüsse			
24pf. gezogene Hinterlaungs-Kanone	Hohlgeschosse	Schwimmendes Ziel, 9 Klafter lang, 9 Fuss hoch, auf einem in See verankerten Scheibenfloss	1000	10	100	.	.	Bei Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
			1500	36	93	100	60	
			2000	145	72	100	30	
			2500	34	86	100	80	
			3000	218	83	100	50	
			3500	15	80	100	60	

4. Das Gellschiessen aus glatten Kanonen und das Schleudern von Granaten.

Das Gellschiessen aus glatten Kanonen und das Schleudern von Granaten aus Haubitzen wurde nur in vereinzelten Fällen geübt. Als Ziel diente hiebei stets eine 9 Klafter lange und 6 Fuss hohe Breterwand.

Das Gellschiessen wurde aus einer 12pf. eisernen, glatten Vertheidigungs-Kanone vorgenommen und auf sehr günstigem Terrain auf 1600 Schritt Distanz mit 15 Hohlkugel-Schüssen 33 Procent Treffer erreicht.

Auf demselben Uebungsplatze erzielte die 7pf. schwere eiserne Granat-Kanone mit 10 Granat-Schleuderschüssen auf 1400 Schritt Entfernung 40 Procent Treffer.

Zehn Schleuderschüsse mit 10pf. Granaten aus der 10pf. broncenen Haubitze auf 1000, sowie 5 Schleuderschüsse aus der 7pf. langen schweren Feld-Haubitze auf 1200 Schritt Distanz ergaben ungeachtet des vorzüglich geeigneten Terrains gar keinen Treffer.

5. Werfen der Granaten aus Haubitzen und glatten Granat-Kanonen gegen horizontale Ziele.

Die horizontalen Ziele bestehen aus zwei ineinander liegenden Rechtecken, von welchen das äussere 30 Schritt breit und 60 Schritt lang, das innere 15 Schritt breit und 30 Schritt lang ist; in der Mitte des kleineren Rechteckes befindet sich eine verticale, mit

einem Zielschwarzen versehene Scheibenplanke von 6 Fuss im Gevierte. Die Spitzen der Rechtecke sind durch Breterstücke oder durch Schanzkörbe markirt.

Gattung des Geschützes	Geschoss-Gattung	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Im kleinen Rechtecke			In beiden Rechtecken		
				mittleres	grösstes	kleinstes	mittleres	grösstes	kleinstes
				Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Würfe					
7pf. kurze Haubitze	Granaten	900	20	20	30	10	30	40	20
		1000	15	0	.	.	20	.	.
7pf. lange schwere Haubitze		600	10	20	.	.	30	.	.
		700	15	27	.	.	34	.	.
		800	30	34	60	10	79	100	50
		900	20	20	30	10	35	40	30
		1000	125	18	33	7	47	100	33
		1200	5	0	.	.	0	.	.
		1400	10	0	.	.	0	.	.
10pf. Haubitze		700	15	33	.	.	46	.	.
7pf. schwere Granat-Kanone		400	15	20	.	.	33	.	.
		500	15	6	.	.	19	.	.
		600	15	33	.	.	53	.	.
		700	40	23	40	0	46	66	20
		800	210	14	27	0	36	67	7
		900	80	9	13	0	40	53	26
		1000	130	8	20	0	33	60	0
		1100	15	0	.	.	20	.	.
		1200	15	6	.	.	12	.	.
		1300	15	10	.	.	10	.	.
		1400	50	3	7	0	18	32	0
		1800	15	7	.	.	40	.	.

6. Das Schiessen und Werfen der Hohlgeschosse aus 3pf. gezogenen Gebirgs-, dann 4- und 8pf. gezogenen Feld-Kanonen gegen horizontale Ziele.

Die Ziele sind dieselben, wie unmittelbar vorhergehend. Alle in der nachfolgenden Zusammenstellung enthaltenen Daten, welche sich auf Distanzen von mehr als 2000 Schritt beziehen, betreffen Schüsse; alle übrigen beziehen sich auf das Werfen.

Gattung des Geschützes	Geschoss-Gattung	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Im kleinen Rechtecke			in beiden Rechtecken		
				mittleres	grösstes	kleinstes	mittleres	grösstes	kleinstes
				Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Würfe					
3pf. gezogene Gebirgs-Kanone	Hohlgeschosse	800	10	60	.	.	90	.	.
		900	10	0	.	.	60	.	.
		1000	30	20	30	10	53	60	50
		1500	30	43	50	30	73	80	70
		1600	10	40	.	.	60	.	.
		1700	10	40	.	.	50	.	.
4pf. gezogene Feld-Kanone		500	70	57	70	40	69	80	50
		600	110	46	100	20	71	100	40
		700	190	34	80	0	58	100	10
		800	315	38	60	10	67	90	30
		900	130	31	60	10	63	90	25
		1000	130	24	60	0	61	100	20
		1100	110	30	55	20	58	80	40
		1200	70	30	40	10	60	90	32
		1300	120	28	50	10	48	80	20
		1400	230	27	60	10	56	90	30
		1500	130	27	60	0	52	80	30
		1600	140	26	50	15	56	70	40
		1700	30	17	30	10	43	50	40
		1800	80	23	35	10	56	80	35
		2000	10	10	.	.	60	.	.
		2600	128	23	38	12	54	58	45
		2700	120	22	25	17	50	63	38
		2800	152	22	38	6	36	69	18
		2900	104	26	37	17	48	59	44
		3000	376	20	44	0	72	87	19
		3100	72	26	33	17	75	91	50
		3300	32	9	12	6	30	37	24
		3500	48	9	13	0	44	57	31
		4000	80	15	25	0	35	63	12
8pf. gezogene Feld-Kanone		600	20	40	40	40	85	90	80
		700	90	33	40	30	65	90	50
		800	110	35	60	10	64	90	40
		900	170	35	70	10	63	100	40
		1000	140	28	60	10	58	80	30
		1100	120	31	70	10	59	90	40
		1200	75	27	40	10	54	70	33
		1300	10	20	.	.	70	.	.
		1400	55	24	40	10	63	80	50
		1500	155	26	50	10	58	90	30
		1600	180	23	40	10	52	80	40

Gattung des Geschützes	Geschoss-Gattung	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Im kleinen Rechtecke			In beiden Rechtecken		
				mittleres	grösstes	kleinstes	mittleres	grösstes	kleinstes
				Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Würfe					
8pf. gezogene Feld-Kanone	Hohlgeschosse	1700	70	30	60	10	51	70	20
		1800	75	19	40	0	52	80	10
		1900	10	30	.	.	70	.	.
		2000	90	21	30	10	40	50	30
		2600	48	27	33	21	47	50	45
		2700	72	25	33	24	61	83	50
		2800	32	41	56	25	68	68	68
		2900	80	23	38	17	57	63	42
		3000	260	19	31	6	49	66	18
		3100	60	19	37	0	41	46	38
		3200	56	21	33	6	55	67	43
		3300	16	6	.	.	37	.	.
		3500	128	16	31	6	36	62	24
		4000	96	15	25	6	34	62	6

7 **Schiessen und Werfen der Hohlgeschosse aus 12pf. und aus 24pf. gezogenen Hinterladungs-Kanonen.**

Die Ziele sind dieselben wie vorhergehend, mit Ausnahme jener des 24-Pfünders, der gegen ein in See verankertes Scheibenfloss feuerte. Alle Daten, welche sich auf Distanzen über 2000 Schritt beziehen, betreffen Schüsse, alle übrigen Würfe.

Gattung des Geschützes	Geschoss-Gattung	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Im kleinen Rechtecke			In beiden Rechtecken		
				mittleres	grösstes	kleinstes	mittleres	grösstes	kleinstes
				Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Würfe					
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	Hohlgeschosse	700	22	40	66	14	75	92	58
		900	15	46	.	.	86	.	.
		1000	95	50	86	20	69	100	60
		1100	15	40	.	.	86	.	.
		1200	65	40	73	0	61	93	27
		1300	35	35	70	10	71	90	50
		1400	110	51	80	0	74	100	33

Gattung des Geschützes	Geschoss-Gattung	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Im kleinen Rechtecke			In beiden Rechtecken		
				mittleres	grösstes	kleinstes	mittleres	grösstes	kleinstes
				Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Würfe					
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	Hohlgeschosse	1500	195	36	73	10	73	90	40
		1600	45	31	46	13	72	77	66
		1700	33	26	33	20	58	86	38
		1800	30	40	46	33	59	66	53
		1900	30	24	27	20	47	60	34
		2000	15	40	.	.	60		.
		3100	35	27	33	20	41	53	30
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone		1000	115	71	100	20	94	100	30
		2000	55	52	80	20	94	100	60
		3500	15	35	50	20	80	100	60
		4000	17	32	40	20	95	100	80

8. Das Schiessen der Glühkugeln aus glatten Kanonen.

Das Schiessen der Glühkugeln wurde nur von den in Küstenplätzen stationirten Abtheilungen der Festungs-Artillerie ausgeführt. Als Ziel diente eine 9 Klafter lange, 9 Fuss hohe Scheibenplanke auf einem in See verankerten Scheibenflosse aufgestellt.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
			Treffer-Ergebniss in Procenten der abgegebenen Schüsse			
24pf. eiserne lange Batterie-Kanone	1500	130	40	55	5	Bei Berechnung der Treffer-Procente wurden nur directe Treffer berücksichtigt.
48pf. eiserne Küsten-Kanone	1000	98	63	100	0	
	2000	92	54	100	30	

9. Schiessen der Büchsen-Kartätschen aus glatten Kanonen und Haubitzen.

Gattung des Geschützes	Die Büchsenkartätsche enthält Schrotte	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittlere			Grösste			Kleinste		
					Zahl der Treffer per Schuss								
					scharfe	matte	zusammen	scharfe	matte	zusammen	scharfe	matte	zusammen
12pf. eiserne Vertheidigungs-Kanone	72 Stück 6löth.	9 Klafter lang, 6' hoch	300	26	26	3	29	41	4	45	14	3	17
			400	53	16	3	19	23	10	33	5	2	7
			450	34	17	3	20	27	7	34	11	.	11
			500	30	11	3	14	17	2	19	6	1	7
			600	30	11	3	14	27	9	36	4	.	4
		9' hoch *)	500	10	22	3	25	25	5	30	18	2	20
			600	40	22	4	26	33	6	39	10	6	16
12pf. eiserne leichte Batterie-Kanone		6' hoch	200	10	27	3	30	30	.	30	25	5	30
			300	28	20	4	24	25	7	32	13	2	15
			400	69	14	6	20	17	23	40	13	1	14
			500	40	10	2	12	18	3	21	5	2	7
			600	19	17	5	22	29	9	38	9	3	12
12pf. broncene Belagerungs-Kanone			400	9	17	5	22	20	3	23	14	7	21
24pf. eiserne lange Batterie-Kanone	114 St. 6löth.	9' hoch *)	500	35	22	4	26	33	6	39	14	5	19
30pf. eiserne lange Küsten-Haubitze	312 St. 6löth.		500	35	29	9	38	47	25	72	21	4	25
			600	35	56	9	65	90	6	96	23	11	34

*) Schwimmendes Ziel auf einem im See verankerten Scheibenfloss.

10. Schiessen der Büchsen-Kartätschen aus 3pf. gezogenen Gebirgs-, dann 4- und 8pf. gezogenen Feld-Kanonen.

Gattung des Geschützes	Die Büchsenkartätsche enthält Schrotte	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittlere – Zahl der Treffer per Schuss – scharfe	Mittlere – matte	Mittlere – zusammen	Grösste – scharfe	Grösste – matte	Grösste – zusammen	Kleinste – scharfe	Kleinste – matte	Kleinste – zusammen
3pf. gezogene Gebirgs-Kanone	34 St. 3löth.	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	150	4	8	2	10	.	.	.	.	.	.
			200	4	9	4	13	.	.	.	.	.	.
			250	8	13	6	19	13	9	22	12	3	15
			300	8	6	1	7	7	.	7	5	2	7
4pf. gezogene Feld-Kanone	56 St. 3löth.		200	108	17	2	19	26	3	29	8	.	8
			250	18	12	1	13	14	2	16	11	1	12
			300	262	12	3	15	26	3	29	8	.	8
			350	6	5	3	8	.	.	.	.	.	.
			400	166	7	3	10	28	4	32	6	.	6
			450	12	13	6	19	14	7	21	12	5	17
8pf. gezogene Feld-Kanone	67 St. 4löth.		200	12	14	2	16	16	1	17	13	1	14
			300	94	29	2	31	47	4	51	13	.	13
			400	158	12	3	15	35	5	40	7	1	8
			450	44	7	2	9	17	4	21	4	.	4
			500	138	10	4	14	20	3	23	3	1	4

11. Schiessen der Büchsen-Kartätschen aus 12pf. und 24pf. Hinterladungs-Kanonen.

Gattung des Geschützes	Die Büchsenkartätsche enthält Schrotte	Ziel-Object		Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittlere – Zahl der Treffer per Schuss – scharfe	Mittlere – matte	Mittlere – zusammen	Grösste – scharfe	Grösste – matte	Grösste – zusammen	Kleinste – scharfe	Kleinste – matte	Kleinste – zusammen
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	96 St. 6löth.	9 Klafter lang	6' hoch	300	35	20	4	24	30	6	36	14	3	17
				400	60	18	6	24	31	12	43	11	1	12
				450	20	19	4	23	24	8	32	17	.	17
				500	55	12	3	15	35	5	40	4	1	5
				600	50	16	5	21	37	18	55	5	1	6
				700	5	27	5	32	.	.	.	.	.	.
24pf. gezogene Htldgs.-Kanone	170 St. 6löth.		9' hoch*)	500	45	27	5	32	48	9	57	14	5	19
				600	40	47	8	55	76	19	95	18	11	29

*) Schwimmendes Ziel auf einem im See verankerten Scheibenfloss.

12. Schiessen der Shrapnels aus glatten Kanonen und Haubitzen.

Gattung des Geschützes	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittlere – Zahl der Treffer per Schuss – scharfe	Mittlere – matte	Mittlere – zusammen	Grösste – scharfe	Grösste – matte	Grösste – zusammen	Kleinste – scharfe	Kleinste – matte	Kleinste – zusammen
12pf. eiserne Vertheidigungs-Kanone	75	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	700	45	17	2	19	32	.	32	7	1	8
			800	17	17	6	23	30	11	41	9	6	15
			1000	15	7	6	13	4	15	19	4	2	6
			1200	9	22	5	27	28	7	35	16	3	19
			1300	5	13	1	14	.	.	.	.	.	.
12pf. leichte Batterie-Kanone			800	3	11	1	12	.	.	.	.	.	.
			900	17	22	7	29	36	5	41	12	4	16
			1000	16	7	1	8	9	2	11	4	.	4
			1100	10	13	8	21	10	18	28	14	2	16
			1200	10	4	1	5	5	2	7	3	2	5
			1300	11	8	2	10	19	7	26	1	1	2
			1600	2	12	9	21	.	.	.	.	.	.
12pf. Belagerungs-Kanone			800	5	22	11	33	.	.	.	.	.	.
			1200	8	10	5	15	.	.	.	.	.	.
48pf. Küsten-Kanone	365	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch *)	1000	32	60	9	69	90	19	109	36	4	40
			1500	17	63	23	86	118	17	135	6	24	30
			2000	28	63	6	69	99	40	139	34	9	43
30pf. Küsten-Haubitze	870		1000	71	100	24	124	169	72	241	6	15	21

*) Schwimmendes Ziel auf einem im See verankerten Scheibenfloss.

13. Schiessen der Shrapnels aus 3pf. gezogenen Gebirgs-, dann aus 4- und 8pf. gezogenen Feld-Kanonen.

Gattung des Geschützes	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittlere – Zahl der Treffer per Schuss – scharfe	Mittlere – matte	Mittlere – zusammen	Grösste – scharfe	Grösste – matte	Grösste – zusammen	Kleinste – scharfe	Kleinste – matte	Kleinste – zusammen
3pf. gezogene Gebirgs-Kanone	55	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	300	8	6	3	9	8	4	12	4	1	5
			500	16	14	1	15	.	.	.	.	.	.
			600	8	3	7	10	.	.	.	.	.	.
			700	4	2	.	2	.	.	.	.	.	.
			750	5	11	31	42	.	.	.	.	.	.
			800	7	5	4	9	.	.	.	.	.	.
			900	8	12	3	15	.	.	.	.	.	.
			1000	21	10	3	13	9	5	14	11	1	12
			1100	3	21	18	39	.	.	.	.	.	.
			1200	9	2	2	4	.	.	.	.	.	.
			1300	14	9	5	14	14	8	22	3	2	5
			1400	11	3	2	5	.	.	.	.	.	.
4pf. gezogene Feld-Kanone	80		500	74	13	4	17	19	20	39	10	.	10
			600	66	11	4	15	19	16	35	4	4	8
			700	166	12	3	15	26	5	31	6	.	6
			800	146	14	5	19	37	10	47	1	2	3
			900	171	14	4	18	38	6	44	5	2	7
			1000	264	10	6	16	23	4	27	5	1	6
			1100	51	10	4	14	16	2	18	9	2	11
			1200	101	13	4	17	32	4	36	4	2	6
			1300	101	13	3	16	20	3	23	8	1	9
			1400	106	12	4	16	26	7	33	4	1	5
			1500	98	11	2	13	22	1	23	4	2	6
			1600	77	12	4	16	15	7	22	6	2	8
			1700	70	12	4	16	19	7	26	5	5	10
			1800	21	6	2	8	8	1	9	4	3	7
			1900	30	11	3	14	23	13	36	2	1	3
8pf. gezogene Feld-Kanone	140		500	50	19	2	21	27	2	29	14	1	15
			600	7	17	9	26	.	.	.	.	.	.
			700	61	17	3	20	30	9	39	2	8	10
			800	80	20	3	23	26	9	35	6	2	8
			900	131	17	2	19	30	3	33	3	2	5
			1000	88	19	6	25	27	10	37	7	1	8
			1100	46	19	5	24	28	7	35	15	.	15

Gattung des Geschützes	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittlere — Zahl der Treffer per Schuss: scharfe	matte	zusammen	Grösste — scharfe	matte	zusammen	Kleinste — scharfe	matte	zusammen
8pf. gezogene Feld-Kanone	140	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	1200	34	18	4	22	35	3	38	6	1	7
			1300	45	25	3	28	44	6	50	9	1	10
			1400	106	18	4	22	40	7	47	7	1	8
			1500	110	18	4	22	28	10	38	5	.	5
			1600	84	14	3	17	30	3	33	8	1	9
			1700	41	19	5	24	26	7	33	13	5	18
			1800	40	15	4	19	25	8	33	9	2	11
			1900	34	15	4	19	22	3	25	10	4	14
			2000	25	16	6	22	26	15	41	11	.	11

14. Schiessen der Shrapnels aus 6pf. gezogenen La Hitte-, dann aus 6-, 12- und 24pf. gezogenen Hinterladungs-Kanonen.

Gattung des Geschützes	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittlere — Zahl der Treffer per Schuss: scharfe	matte	zusammen	Grösste — scharfe	matte	zusammen	Kleinste — scharfe	matte	zusammen
6pf. gezogene La Hitte-Kanone	80	9 Klafter lang, 6 Fuss hoch	700	9	12	4	16	15	4	19	9	4	13
			800	6	11	1	12	.	.	.	.	.	.
6pf. Htldgs.-Kanone	100		1700	5	12	4	16	.	.	.	.	.	.
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	200		1050	22	28	9	37	48	23	71	14	5	19
			1100	4	9	1	10	.	.	.	.	.	.
			1300	30	35	11	46	59	30	89	3	5	8
			1400	14	19	4	23	.	.	.	.	.	.

Gattung des Geschützes	Das Shrapnel enthält Füllkugeln	Ziel-Object	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittlere			Grösste			Kleinste		
					Zahl der Treffer per Schuss								
					scharfe	matte	zusammen	scharfe	matte	zusammen	scharfe	matte	zusammen
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	200	9° lang, 6' hoch	1500	50	16	4	20	27	10	37	7	1	8
			1600	15	13	5	18	21	8	29	8	2	10
			1700	13	20	4	24	25	4	29	14	5	19
			1800	19	23	10	33	20	14	34	25	6	31
24pf. gezogene Htldgs.-Kanone	400	9° lang *), 9' hoch	1500	20	44	13	57	47	12	59	19	27	46
			2000	57	61	17	78	99	47	146	17	8	25

*) Schwimmendes Ziel auf einem im See verankerten Scheibenfloss.

15. Beschiessen von Feldwerken aus Feldgeschützen.

Die Batterien des in Olmütz stationirten 3. Feld-Artillerie-Regiments verschossen einen Theil der denselben für die Schiess-Uebungen zugewiesenen scharf adjustirten Hohlgeschosse gegen eine bekleidete und für vier Geschütze erbaute Feld-Batterie, um der Mannschaft einigermassen ein Bild von der Wirkungsfähigkeit ihrer Waffe gegen solche Bauten zu geben.

Vier der 4pf. Batterien dieses Regiments, auf dem Friedensfusse formirt, feuerten gegen diese Batterie eine geringe Zahl von Hohlgeschossen auf wechselnden Distanzen von 700 bis 1700 Schritt.

Zehn Geschosse trafen knapp am hinteren Rand der Schartensohlen und explodirten so glücklich, dass nicht nur die hinter derselben befindlichen Geschütze, sondern auch deren Bedienungs-Mannschaft kampfunfähig geworden wären, wie dies aus den zahlreichen Spuren von Sprengstück-Treffern auf den Bettungen zu ersehen war.

Drei Hohlgeschosse trafen nahe des vorderen Randes auf die Schartensohlen und explodirten, wodurch die Erde aufgewühlt wurde und Trichter von 3 Fuss Tiefe und 1 bis 1½ Fuss Breite entstanden.

Fünf Hohlgeschosse, welche in die unbekleideten Schartenbacken oder nächst diesen in die Merlons fielen, verschütteten die Scharten derart, dass zu deren völliger Zerstörung nur mehr wenige Schüsse nothwendig gewesen wären.

Dagegen hatten sich die gedeckten Unterstände der Batterie vollkommen bewährt, indem dieselben durch die treffenden Geschosse nur geringen Schaden erlitten.

In einem anderen Rapporte dieses Regiments wird erwähnt, dass drei andere Batterien gegen eine eben solche Feld-Batterie 48 Stück 4pf. scharf adjustirte Hohlgeschosse verfeuerten und damit nicht nur deren Scharten schwer beschädigten, sondern auch die Brustwehre auf ein Dritttheil ihrer Stärke vollkommen auflockerten. Geschosse, welche die Schartensohle trafen, rissen daselbst Furchen von 2 Fuss Breite und 1 Fuss Tiefe.

Wenn man die geringe Zahl der gemachten Schüsse bedenkt, welche sich ausserdem auf verschiedene Distanzen vertheilten und daher ein jedes Mal erneuertes Einschiessen der Geschütze bedingten, und überdies den ausserordentlich widerstandsfähigen Lehmboden der Nimlauer Haide bei Olmütz erwägt, so können die erzielten Resultate nur als sehr günstig bezeichnet werden.

16. Bombenwerfen.

Beim Bombenwerfen diente eine, im Mittelpunkte eines Kreises von 10 Klafter Halbmesser aufgestellte Zielfahne als Ziel. Nur der 60pf. eiserne Küstenmörser warf die Bomben gegen ein in See verankertes Scheibenfloss, um welches der Kreis mittelst verankerter Bojen markirt war. Sämmtliche Bomben waren nur mit der Ausstossladung versehen.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Würfe	Mittleres	Grösstes	Kleinstes	Anmerkung
			Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Würfe			
30pf. Bomben-Mörser	500	30	70	90	40	
	600	60	40	50	20	
	700	110	47	70	20	
	800	540	34	100	10	
	900	120	53	80	30	
	1000	70	29	45	20	
	1100	120	40	60	10	
	1200	40	40	60	20	
	1400	60	60	80	10	
	1500	60	33	40	20	
60pf. Bomben-Mörser	800	20	20	20	20	
	900	10	50	.	.	
	1100	20	35	40	30	
	1200	10	40	.	.	
	1400	10	30	.	.	
60pf. Küsten-Mörser	2000	123	65	100	33	Schwimmendes Ziel
	2300	90	26	33	14	
	3000	208	37	100	13	
	4000	15	95	100	90	

17. Enfiliren.

Das Enfiliren von Festungswerken wurde gegen Linien vorgenommen, welche mit drei bis sechs Traversen versehen waren. Man bediente sich hiezu meist der Shrapnels und nur in einigen Fällen auch der Hohlgeschosse. Um den Treff-Effect der Shrapnels und der Hohlgeschoss-Sprengstücke beurtheilen zu können, hatte man in der Regel zwischen den Traversen kurze Scheibenplanken aufgestellt.

a) Mit Shrapnels:

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Zahl der Treffer zwischen dem ausspringenden Winkel und der 1. Traverse	der 1. und 2. Traverse	der 2. und 3. Traverse	Summe der Treffer	Mittlere (Zahl der Treffer auf der enfilirten Linie per Schuss)	Grösste	Kleinste
12pf. leichte Batt.-Kanone	900	34	39	42	51	132	4·0	6·4	0·4
12pf. Hinterladungs-Kanone		47	78	88	109	275	5·9	25·2	2·4
24pf. Hinterladungs-Kanone		87	154	172	257	583	6·7	25·2	0·8
30pf. kurze Batterie-Haubitze		79	165	182	223	570	7·2	34·4	0·6
6pf. Hinterladungs-Kanone	1200	37	26	68	65	161	4·4	5·6	4·0
12pf. Hinterladungs-Kanone		71	508	467	323	1298	18·3	99·2	1·8
24pf. Hinterladungs-Kanone		103	1328	2090	4975	8393	81·5	219·7	10·9
30pf. kurze Batterie-Haubitze		105	1636	2622	5327	9585	91·3	243·2	14·8
24pf. Hinterladungs-Kanone	1300	59	214	265	238	717	12·1	16·7	9·0
30pf. kurze Batterie-Haubitze		40	113	167	170	450	11·2	13·1	9·6
12pf. Vertheidigungs-Kanone	1500	24	2	43	143	188	7·8	18·0	1·7
12pf. Hinterladungs-Kanone		22	258	127	48	433	19·7	28·2	1·1
24pf. Hinterladungs-Kanone	1800	57	2591	887	894	3372	76·7	124·1	60·5

Unterzieht man die in der vorstehenden Tabelle enthaltenen Mittel-Resultate einer näheren Prüfung, so zeigt sich unbestreitbar, dass bei Geschützen gleichen Calibers, der Shrapnelschuss des gezogenen jenem des glatten überlegen ist, und zwar wächst diese Ueberlegenheit mit der Zunahme der Entfernungen.

Dieses Uebergewicht ist übrigens schon durch die Zahl der in den Shrapnels enthaltenen Füllkugeln begründet.

Stellt man die mit der 24pf. Hinterladungs-Kanone erreichten Treff-Ergebnisse jenem der 30pf. kurzen Batterie-Haubitze entgegen, so ist das Uebergewicht der letzteren, ungeachtet des bedeutend grösseren Calibers, so gering, dass die mitunter laut gewordene Ansicht, die 30pf. kurze Haubitze dem Belagerungs-Parke einverleiben zu sollen, wohl nicht gerechtfertigt erscheint. Noch unbedeutender wird der Unterschied zwischen der Shrapnelwirkung beider letzteren Geschütze, wenn es sich um das Enfiliren längerer Linien handelt, wie dies aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Zahl der Bleikugel- und Sprengstück-Treffer zwischen dem ausspringenden Winkel und der 1. Traverse	der 1. und 2. Traverse	der 2. und 3. Traverse	der 3. und 4. Traverse	der 4. und 5. Traverse	Summe der Treffer	Zahl der Treffer im Objecte per Schuss: Mittlere	Grösste	Kleinste
12pf. leichte Batt.-Kanone	1200	34	39	42	51	24	22	178	5·2	7·0	1·4
12pf. Hinterladungs-Kanone		47	78	88	109	76	42	393	8·4	36·0	3·4
24pf. Hinterladungs-Kanone		87	154	172	217	158	98	799	9·2	42·0	1·3
30pf. kurze Haubitze . .		79	165	182	223	90	81	741	9·4	43·2	1·0

b) Mit Hohlgeschossen.

Den Rapporten der Truppen über das Enfiliren mit Hohlgeschossen und Granaten lässt sich leider nichts über die Geschoss-Aufschläge auf den Wallgängen der enfilirten Werke entnehmen, indem nur die Sprengstück-Treffer in den zwischen den Traversen aufgestellten Scheibenplanken aufgeführt erscheinen. Aus denselben lässt sich ersehen, dass die 12pf. Hinterladungs-Kanonen gegen einen mit 3 Traversen versehenen Wallgang auf 1200 Schritt Entfernung mit 60 Schuss in Summa 337 Sprengstück-Treffer erzielte, und zwar 75 zwischen dem ausspringenden Winkel und der ersten

Traverse, 117 zwischen der ersten und zweiten, und 145 zwischen der zweiten und dritten Traverse, auf einen Schuss entfielen somit 5·6 Treffer. Auf 1500 Schritt ergab dasselbe Geschütz mit 55 Schuss gegen das nämliche Werk in Allem 397 Sprengstück-Treffer, und zwar 160 zwischen dem ausspringenden Winkel und der ersten Traverse, 109 zwischen der ersten und zweiten, 128 zwischen der zweiten und dritten Traverse; es kommen daher auf einen Schuss 7·2 Treffer.

18. Demontiren.

Als Ziel dienten beim Demontiren in der Regel in eine Erdbrustwehre eingeschnittene Geschützscharten, deren innere Lichten-Oeffnung 2 Fuss zur Breite und 3 Fuss zur Höhe hatte; diese Scharten befanden sich entweder in einem Uebungs-Ravelin oder in einer Angriffs-Batterie und waren entweder unbekleidet, oder, was meistens der Fall war, mit einer Schanzkorb-Bekleidung und mit Blendwürsten versehen.

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Es wurden im Mittel erzielt directe Treffer in Procenten in: oder durch die Scharten	die Merlons	die Socke	zusammen im Mittel	Grösstes Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse	Kleinstes Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse
12pf. Vertheidigungs-Kanone	600	10	20	60	.	80	.	.
30pf. kurze Batterie-Haubitze		40	45	7	2	54	60	50
8pf. gezogene Feld-Kanone		20	75	10	10	95	100	90
8pf. gezogene Feld-Kanone	800	20	50	5	20	75	100	70
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone		10	80	10	10	100	.	.
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	1000	60	83	5	8	96	100	90
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone		20	85	.	15	100	100	100

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Es wurden im Mittel erzielt directe Treffer in Procenten in				Grösstes	Kleinstes
			oder durch die Scharten	die Merlons	die Socke	zusammen im Mittel	Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse	
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .	1100	80	44	32	10	86	100	66
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .		70	30	31	17	78	100	50
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .	1200	20	85	15	.	100	.	.
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .		70	54	39	.	93	100	80
30pf. kurze Batterie-Haubitze		50	34	28	.	62	80	50
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone .	1300	60	62	15	.	77	100	80
30pf. kurze Batterie-Haubitze		40	23	23	10	56	80	40
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .	1500	70	26	23	16	65	90	40
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .		70	67	4	11	82	100	90
30pf. kurze Batterie-Haubitze		50	20	12	12	44	60	30
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .	1900	20	15	5	5	25	30	20
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .		20	20	5	5	30	40	20
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .	1950	20	35	15	30	70	100	60
24pf. gezogene Hinterladungs-Kanone . .		30	24	4	40	68	100	40

Die in Wien befindlichen Festungs-Artillerie-Compagnien führten das Demontiren nicht gegen Scharten, sondern gegen die volle Brustwehre eines Uebungs-Ravelins aus, in deren innerer Böschung ein Gang als Unterstandsort eingebaut war. Die Beschiessung erfolgte auf 600 Schritt Entfernung aus 30pf. kurzen Batterie-

Haubitzen mit scharf adjustirten Granaten. Zur besseren Markirung des Zielpunktes war in der Längenmitte des Ganges eine Pfoste eingegraben worden.

Es lag die Absicht zu Grunde, durch eine anhaltende Beschiessung die dem Gange vorliegende Erdmaske der 21 Fuss starken Brustwehre an einer Stelle durchzubrechen, damit die daselbst einschlagenden Granaten den Gang einzubrechen vermögen, wobei grössere Sprengtrichter mit Sandsäcken ausgefüllt werden sollten:

Die Beschiessung ergab:

43 Treffer in der Brustwehre,
2 „ „ „ Berme und
1 „ auf dem Wallgange.

Vier Geschosse gingen zu weit.

Von den Treffern in der Brustwehre gingen 4 blind, eine Granate rollte auf den Wallgang herab und explodirte daselbst, zwei andere gellten weiter und explodirten erst 800 Schritt hinter dem Ravelin; in der Brustwehre selbst sprangen also 36 Granaten.

Die ersten 21 Schüsse bewirkten eine 10 Fuss breite Oeffnung, welche in etwas aufsteigender Richtung sich von der Berme bis auf $^{2}/_{3}$ der Brustwehrdicke erstreckte, wodurch vor dem Gange nur noch ein 3 Fuss breiter Erdkeil stehen blieb.

Die Oeffnung wurde hierauf mit 110 Sandsäcken ausgefüllt und das Feuer erneuert begonnen.

Die nächsten drei Schüsse warfen durch die Explosion der Geschosse einige Sandsäcke heraus und durchbrachen den stehen gebliebenen Erdkeil *).

Bei Besichtigung des Ganges in der hintern Brustwehrwand fand man die Balkendecke von 3 grösseren Sprengstücken durchgeschlagen, wovon eines im Holze stecken geblieben war.

Durch die nun weiter folgenden Schüsse entstanden neben der bereits gemachten Oeffnung neue Sprengtrichter und gestalteten diese nach dem 30. Schusse zu einer muldenförmigen Aushöhlung, welche von der Berme bis auf 1 Fuss unter die Crêtenlinie in schräger Richtung aufstieg.

---

*) Das Militär-Comité findet seine Erfahrung bezüglich der Unzweckmässigkeit der Sandsäcke erneuert bestätigt, indem die Ausbesserung durch 110 Sandsäcke es nicht verhindern konnte, dass schon die nächsten 3 Schüsse den Gang durchbrachen.

Für die successive Ausbesserung der beschädigten Brustwehre wurden im Ganzen 224 Sandsäcke verwendet.

Nachdem von mancher Seite der 30pf. kurzen Batterie-Haubitze auch ein besonderer Werth als Demontir-Geschütz zugesprochen und derselben als solchem der Vorzug vor der 24pf. Hinterladungs-Kanone gegeben wird, dürfte es nicht ohne Interesse sein, auf Grund der vorstehenden Tabelle die Stichhältigkeit dieser Ansicht zu prüfen. Nimmt man an, dass von zwei verschiedenen Geschützen in einem gegebenen Objecte die gleiche Wirkung erzielt wird, wenn die dasselbe treffenden Eisenmassen sich am Gewichte gleichkommen, so stellt sich das Verhältniss zwischen den beiden in Rede stehenden Geschützen in nachfolgender Weise dar.

Um in ein Ziel von der Grösse, wie jenes in der vorhergehenden Tabelle die gleichen Massen Eisen zu bringen, muss z. B. auf 1200 Schritt Entfernung die 24pf. Hinterladungs-Kanone 136 Schuss, die 30pf. kurze Batterie-Haubitze 161 Schuss; auf 1500 Schritt die 24pf. Hinterladungs-Kanone 154 Schuss, die 30pf. kurze Batterie-Haubitze 227 Schuss verfeuern.

Es geht hieraus hervor, dass die 24pf. Hinterladungs-Kanone ihre Aufgabe rascher und mit geringerem Aufwand an Munition lösen wird, als die 30pf. kurze Haubitze.

19. Indirecter Schuss.

Bei der Uebung des indirecten Schusses diente eine 4 Klafter lange, 12 Fuss hohe Scheibenplanke als Ziel, in deren Mittelpunkt sich eine horizontale und verticale Linie kreuzten. Eine Erdbrustwehre deckte die Planke gegen den directen Schuss. Die Resultate waren folgende:

Gattung des Geschützes	Distanz in Schritten	Zahl der Schüsse	Mittleres	Grösstes	Kleinstes
			Treffer-Ergebniss in Procenten der gemachten Schüsse		
12pf. gezogene Hinterladungs-Kanone	800	160	56	94	20
	1000	80	54	80	40
	1200	150	67	85	45
	1300	20	70	80	60
	1400	55	72	93	60
	1600	110	49	70	30
	1800	65	64	80	20

Die in Wien stationirten Festungs-Artillerie-Compagnien führten diese Uebung gegen eine im Innern des Uebungs-Ravelins auf der Simmeringer Haide erbaute Blockhauswand aus, deren Lage und Constructions-Verhältnisse aus der Tafel XXVI zu ersehen sind.

Der horizontale Abstand der Blockhauswand von der deckenden Linie betrug 140 Fuss, die Vertiefung des Treffpunktes unter derselben 11 Fuss, die Schussweite 1600 Schritt.

Es konnte somit beim 12pf. Hinterladungs-Geschütze die volle Schussladung gewählt werden, wodurch in Bezug auf die Percussion die günstigsten Verhältnisse eintraten.

1. Serie. 40 Schuss mit 12pf. scharf adjustirten Hinterladungs-Hohlgeschossen, worunter:

1 Treffer in der ersten Schussscharte;
1 „ im mittleren,
1 „ „ vierten Sparren *),
4 „ in der Balkendecke,
4 „ „ den Wurstlagen

der Eindeckung (2 Geschosse hatten dabei nicht explodirt).

1 Treffer in den Würsten der Wandbekleidung (?)
5 „ „ der Erddecke (1 Geschoss nicht explodirt).

Im Ganzen 17 Treffer oder 42·5 Procent.

Von den Fehlschüssen waren 10 Schüsse beiläufig 50 Schritte zu kurz, 11 Schüsse ungefähr um 60 Schritte zu weit und 2 Schüsse links vorbei gegangen.

Die Wirkung der einzelnen Treffer war nachstehende:

Schuss Nr. 2 traf in die untere Wurstlage der Eindeckung, verursachte jedoch keine sichtbare Zerstörung.

Das Projectil des Schusses Nr. 4 durchdrang die Wurstbekleidung oberhalb der dritten Schiessscharte, explodirte, zertrümmerte die obersten drei inneren Wandbalken und schleuderte deren Stücke 30 Schritt weit nach rückwärts. Der vierte Ständer war in seiner oberen Hälfte gespalten und einwärts gedrückt, die fünfte und die sechste Schiessscharte gänzlich zerstört und mit Holzstücken und nachgerollter Erde verlegt.

Das Gebälke hatte durch Sprengstücke einige Beschädigungen erhalten; ein 5 Fuss langes Balkenstück lehnte an der Rückwand der Versenkung.

*) Vermuthlich sind damit die Unterzugsbalken gemeint.

Der 10. Schuss ging durch den unterhalb der Decke ausgesparrten Rauch-Abzug, explodirte im Innern zwischen der Decke und dem mittleren Sparren, wodurch beide Theile angesplittert und gespalten wurden.

Der 15. Schuss traf die Erddecke über dem vierten Felde, durchdrang 6 Wurstlagen der Eindeckung, warf eine Deckwurst herab, explodirte jedoch nicht.

Der 25. Schuss durchdrang die erste Balkendecke und die beiden oberen Unterzüge, die beiden letzteren wurden angesplittert und von der Verkämmung weggedrückt.

Der 27. Schuss durchbohrte 3 Deckbalken, explodirte zwischen diesen und dem fünften Sparren und spaltete letzteren der Länge nach.

Der 28. Schuss streifte den Deckbalken und erzeugte in der oberen Kappe einige unbedeutende Klaffungen.

Der 31. Schuss durchschlug zwei Deckbalken; das Geschoss explodirte hierauf und beschädigte den fünften Ständer nebst dessen Strebe.

Das Projectil des 35. Schusses traf die Stirn des vierten Unterzugbalkens und explodirte ohne Hinterlassung merkbarer Spuren in einer schon früher entstandenen Oeffnung.

Das Geschoss des 36. Schusses ging durch die Wurstbekleidung und explodirte ohne Erfolg.

Das Projectil des 39. Schusses durchbohrte die Wurst- und Balkendecke, explodirte unter dem fünften Unterzugbalken, der hiedurch bedeutende Sprünge und Klaffungen erlitt.

Der 40. Schuss ging durch die Mitte des links angrenzenden Feldes, durchschlug eine Wurstlage und zwei Deckbalken, worauf das Geschoss an der Decke explodirte. Einige Sprengstücke drangen in die rückwärtige Aufkämmung und erzeugten dort Risse und Brüche bis zu $^1/_2$ Fuss Tiefe.

Die Projectile, welche die Erddecke trafen, erzeugten daselbst eine 2 Fuss tiefe, $4^1/_2$ Fuss breite Furche.

Als Gesammtwirkung dieser Treffer zeigte die vordere Ansicht der Blockwand bloss Geschoss-Spuren und liess keine besondere Zerstörung wahrnehmen. Bei Besichtigung des inneren Raumes sah man die drei oberen Wandbalken des linken Mittelfeldes herausgeschossen, die beiden Schiessscharten zerstört und unter der Bruchstelle eine bedeutende Menge Sand angesammelt. Einige

Deckbalken, die oberen Kappenschwellen und der Ständer waren theils angesplittert und geschwächt, Geschosspartikel, Holztrümmer und nachgerollte Erde lagen zahlreich umher.

Der Hohlraum war indessen noch intact und zeigte in keiner Weise in den nicht getroffenen Stellen eine Destruction.

2. Serie. Dieselbe umfasst 80 Schüsse mit scharf adjustirten Hohlgeschossen aus 12pf. Hinterladungs-Kanonen; hiemit wurden erzielt:

3 Treffer in dem vorderen Deckbalken,
1 „ im obersten Wandbalken,
2 „ in der Wurstbekleidung der Blockwand (ist in der Zeichnung nicht ersichtlich),
3 „ „ den Wurstlagen der Eindeckung,
17 „ „ der Erddecke.

Zusammen 27 Treffer oder 33·8 Procent.

Von den Fehlschüssen gingen 24 um 50 Schritt zu kurz, 7 um 150 Schritt zu weit, 22 gingen an dem Ziel vorüber.

Die Wirkung der einzelnen Treffer gestalteten sich in nachstehender Weise.

Der erste Schuss traf die Erddecke in der linken Hälfte, durchschlug 2 Wurstlagen und 2 Deckbalken, wobei das Geschoss an der Balkendecke explodirte und einen Balken spaltete.

Der 10. Schuss beschädigte 8 Würste der Eindeckung.

Das Projectil des 26. Schusses drang in die obere Wurstlage der Eindeckung und durch 2 Deckbalken, explodirte in einem derselben, ihn spaltend, riss die untere Hälfte eines schon von früher gespalten gewesenen Sparrens weg und beschädigte noch den letzten Ständer sammt der Aufkämmung.

Der 31. Schuss traf den obersten Wandbalken zwischen der fünften und sechsten Scharte und explodirte hierauf.

Das Projectil des 32. Schusses tangirte den mittleren Sparren am rückwärtigen vierten Ständer unweit vom Auflager des Unterzuges; hiedurch wurde das eine Ende der Ueberplattung der letzteren derart geschwächt, dass derselbe nur mehr mit einer Fläche von 3 Zoll sich auf die Holzsäule stützte. Von der unteren Hälfte des Unterzuges wurde ferner ein $2^1/_2$ Fuss langes, 6 Zoll starkes Holzstück abgerissen und in die hintere Versenkung geschleudert. Drei grössere Sprengstücke drangen tief in die Strebe des fünften

Ständers und drückten dieselbe $^1/_2$ Fuss weit aus ihrer normalen Lage, am fünften Sparren war eine 1 Zoll starke Durchbiegung wahrnehmbar.

Der 39. Schuss durchbohrte 7 Reihen der oberen Wurstdecke und zerriss die dem Explosionspunkte zunächst gelegene Deckwurst.

Der 59. Schuss durchschlug drei Deckbalken, explodirte hierauf, wodurch ein Balken aufgesplittert und der obere rückwärtige Schweller um das halbe Auflager bei der Ueberplattung weggedrückt wurde.

Dieser Treffer brachte eine so mächtige Erschütterung hervor, dass durch die zahlreichen Risse und Klaffungen in der Balkendecke der feine trockene Sand der Erddecke nachrollte und die linke Hälfte des Hohlraumes mit einer 1 Fuss hohen Sandschichte bedeckte.

Das Geschoss des 63. Schusses traf den ersten Deckbalken, ging durch 2 Würste und explodirte wirkungslos.

Der 66. Schuss traf die linke Hälfte der Erddecke in der Mitte, drang durch 4 Würste, worauf das Projectil ebenfalls wirkungslos explodirte.

Der 67. Schuss ging durch 3 Deckbalken und splitterte das vordere Ende des fünften Sparrens.

Der 75. Schuss durchdrang die Wurstbekleidung und die doppelte Blockwand ober der dritten Schiessscharte; das Geschoss explodirte hierauf und zerstörte den rückwärtigen Theil der oberen Schartenhälfte. Die Schiessscharte war nur mässig verlegt, konnte daher durch Ausräumen noch brauchbar gemacht werden.

Einige Sprengstücke hatten den oberen Kappenschweller von seinem Auflager entfernt und beschädigt.

Der 77. Schuss traf auf dieselbe Stelle, wie der vorhergehende und zerstörte die dritte Schiessscharte gänzlich.

Bezüglich der Gesammtwirkung der ganzen Serie zeigte die vordere Blockhauswand ausser den Geschossspuren im zweiten und vierten Felde die herabhängenden Splitter der beschädigten Decke. Die vielen Treffer in der Erddecke hatten eine allgemeine Auflockerung derselben verursacht; die anfänglichen Erdfurchen bildeten unregelmässige $2^1/_2$ Fuss hohe Aufwürfe. Der innere Raum war mit zahlreichen Holztrümmern und Sprengstücken, sowie mit Erde bedeckt. Die dritte, fünfte und sechste Schiessscharte waren bis zur

Unbrauchbarkeit zerstört; das Gebälke, von welchem grössere Holzstücke abgerissen waren, zeigte sich an den Orten, wo Explosionen stattgefunden hatten, angebrannt und geschwärzt. Der fünfte Sparren, welcher nur mehr aus einem fünf Linien starken Splitterbündel bestand, zeigte eine Durchbiegung von 2 Zoll.

Die hier aufliegenden Deckbalken hatten somit ihre Auflager verloren und senkten sich deshalb mit dem freien Ende um $^3/_4$ Zoll; der dritte und vierte Sparren hatte ebenfalls eine $^3/_4$ Zoll starke Durchbiegung.

Die innere Flucht der Blockhauswand war um ungefähr 2 Zoll nach einwärts aus dem Loth gewichen.

3. Serie. Dieselbe umfasste 10 Schüsse mit scharf adjustirten 12pf., und 10 Schüsse mit 24pf. scharf adjustirten Hohlgeschossen und ergab mit ersteren:

1 Treffer in den vorderen Deckbalken,

1 „ „ die obere Wurstlage,

1 „ „ „ Erddecke, also zusammen 3 Treffer oder 30 Procent;

mit letzteren:

1 Treffer in den vorderen Deckbalken,

2 „ „ die Erddecke, daher zusammen 3 Treffer oder ebenfalls 30 Procent.

Von den 12pf. Geschossen gingen 5 zu weit, 2 links am Ziel vorüber, von der 24pf. 6 zu weit und einer zu kurz.

Die Wirkung der einzelnen Treffer war folgende:

Der 6. Schuss aus dem 12-Pfünder streifte 4 Deckbalken, worauf das Geschoss explodirte und einen Sparren abbrach.

Der 8. Schuss aus demselben Geschütze traf die Erddecke und zerriss 4 Würste, und

der 10. Schuss fiel in die oberste Wurstlage, wo das Projectil wirkungslos explodirte.

Der 6. Schuss aus dem 24-Pfünder traf die rechte Seitenböschung der Erddecke, drang durch 6 Würste der Eindeckung, worauf das Geschoss explodirte und 4 Wurstreihen aus ihrer normalen Lage brachte; der 10. Schuss traf ebenfalls in die Seitenböschung der Erddecke und riss einen 6 Zoll starken Erdkeil herab.

Diese Gesammtwirkung aller drei Serien war gegenüber jener nach der zweiten Serie nicht viel geändert, da weiters nur die

äussersten 10 Reihen Deckwürste an der rechten Seite blosgelegt worden waren.

Die Eindringungstiefe der 12pf. scharf adjustirten Hohlgeschosse in nur wenig ausgetrocknetes Fichtenholz hatte sich durchschnittlich mit 2³/₄ bis 3 Fuss dargestellt.

Unterzieht man die vorbeschriebene Uebung einer näheren Untersuchung, so ergibt sich, dass von den verschossenen 130 Stück 12pf. und 10 Stück 24pf. Hohlgeschossen das verhältnissmässig grosse, nämlich 30 Fuss lange und 15³/₄ Fuss hohe Ziel nur von 35·4 Procent der ersteren und 30 Procent der letzteren getroffen wurde. Dieses Ergebniss muss als um so ungünstiger betrachtet werden, als die Mehrzahl der Treffer überdies in der Eindeckung liegt und eigentlich nur ein einziger Treffer in die Höhe des gewünschten Zielpunktes fällt.

Wäre das Ziel in dem gegebenen Falle eine zu breschirende Casemattscharte oder eine Escarpe-Mauer gewesen, so wäre der beabsichtigte Zweck ungeachtet der vielen abgegebenenen Schüsse nicht erreicht worden.

Die Ursache für dieses mangelhafte Resultat dürfte darin zu suchen sein, dass bei der Bestimmung der Entfernung des Zieles von der deckenden Linie, sowie der Vertiefung des Zielpunktes unter dieselbe ein Irrthum unterlaufen sein muss, daher die Elevation nicht richtig bestimmt wurde.

20. Verhalten der Zünder-Vorrichtungen.

Die Concussions-Zünder der Hohlgeschosse der Feld- und Gebirgs-Kanonen ergaben bei sämmtlichen Uebungen die nachstehende Anzahl von Versagern, in Procenten der verfeuerten Schüsse ausgedrückt, und zwar:

beim 3-Pfünder 14·0 Procent,
„ 4 „ 2·7 „
„ 8 „ 2·0 „

daher im Mittel 6·2.

Dabei muss bemerkt werden, dass der Boden einiger Uebungsplätze dem Functioniren dieser Zünder sehr ungünstig war, besonders gilt das für Tirol, wo das steinige und felsige Bett des Fersina-Baches als Schiessplatz benützt werden muss, in dem die 3pf. Hohlgeschosse beim Aufschlage auf die Steinblöcke häufig zerschellen.

bevor der Zünder zur Function gelangte oder die Projectile in verschiedene Wasser-Adern des Baches fielen und der Zünder natürlich verlöscht wurde. Die in Dalmatien stationirte Gebirgs-Batterie Nr. 1 des 12. Festungs-Artillerie-Bataillons dagegen, welcher ein besseres Terrain zur Verfügung stand, hatte beim Schiessen der 3pf. Hohlgeschosse keinen einzigen Versager.

Nimmt man die Versager der 4pf. und 8pf. Hohlgeschosse für sich, so ergeben dieselben im Mittel nur 2·4 Procent, und zwar vertheilen sich dieselben, wie folgt:

Art der Uebung	Versager in Procenten der gemachten Schüsse bei den		
	4pf. Hohlgeschossen	8pf. Hohlgeschossen	4pf. und 8pf. Hohlgeschossen im Mittel
Scheibenschiessen	2·7	1·5	2·1
Batterie-Feuer	3·9	3·5	3·7
Beschiessen von Erdwerken	1·5	1·1	1·3
Mittel aus sämmtlichen scharfen Uebungen			2·4

Bei den Shrapnel-Ringzündern zeigte sich folgendes Verhältniss, und zwar:

bei den 3pf. Shrapnels 6·2 Procent,
„ „ 4 „ „ 5·1 „
„ „ 8 „ „ 4·6 „

daher im Mittel 5·3 Procent Versager.

Von diesen Versagern entfallen sämmtliche der 3pf. Hohlgeschosse auf das Scheibenschiessen;

von den 4pf. Hohlgeschossen 5·3 Procent,
„ „ 8 „ „ 3·9 „

im Mittel 4·6 Procent auf das Scheibenschiessen; ferner

von den 4pf. Hohlgeschossen 4·9 Procent,
„ „ 8 „ „ 5·3 „

im Mittel 5·1 Procent auf das Batterie-Feuer.

Die Percussions-Zünder der Hinterladungs-Hohlgeschosse hatten
bei den 12pf. Hohlgeschossen 3·6 Procent,
„ „ 24 „ „ 3·6 „
im Mittel 5·2 Procent Versager.

Die Percussions-Ringzünder der Hinterladungs-Shrapnels
12pf. Shrapnels 10·1 Procent,
24 „ „ 5·6 „
im Mittel 7·8 Procent Versager.

Das Verhalten der Hinterladungs-Munition war daher im Allgemeinen weniger günstig als jenes der Feld-Geschütz-Munition.

Von der Hohlmunition der glatten Geschütze ergaben die Shrapnels mit Breithaupt'schen Zündern im Mittel 23·9 Procent, die hölzernen Brandröhren der Hohlkugeln, Granaten und Bomben 23·4 Procent Versager.

Batterie-Bauten.

Die Uebungen im Batterie-Bau umfassten die Herstellung und Erbauung von Demontir-, Enfilir- und Mörser-Batterien; von flüchtigen Feld-Deckungen, Bank-, unbekleideten und bekleideten Batterien mit Scharten für Feld-Kanonen; ferner die Herstellung von Uebungs-Ravelins, das Einschneiden von Scharten, das Legen aller Arten von Bettungen, die Erbauung gedeckter Unterstände, Geschoss- und Pulverkammern, überhaupt aller beim Angriff und der Vertheidigung fester Plätze vorkommenden artilleristischen Batterie-Bau-Arbeiten; endlich die auf den Schiessplätzen nothwendigen Einrichtungs-Bauten.

Einige der Leistungsfähigkeit der Mannschaft wegen nicht uninteressanten Daten sind im Nachstehenden aufgeführt.

Beim 6. Feld-Artillerie-Regimente wurden feldmässige, zur Aufnahme einer Feld-Kanone eingerichtete Deckungen mit Schutzgräben für die Bedienungs-Mannschaft in schieferthonhältigem Boden durchschnittlich von 8 Mann in 2¼ Stunden hergestellt, wenn man sich nur des beim Geschütze befindlichen Schanzzeuges bediente; bei verdoppeltem Schanzzeug wurde dieselbe Arbeit in 1¾ Stunden verrichtet.

Beim 10. Feld-Artillerie-Regimente wurden Deckungen derselben Art von 12 Mann in 2 Stunden erbaut, während bei den Gebirgs-Batterien des 9. Festungs-Artillerie-Bataillons in Tirol 10 Mann

zu der gleichen Arbeit, muthmasslich des steinigen Bodens wegen, 3 Stunden Zeit benöthigten.

Beim 10. Feld-Artillerie-Regimente errichteten 50 Mann am oberen Rande eines steil nach rückwärts abfallenden Ravins mit Benützung dieser Terrain-Formation eine Bank-Batterie für 4 Feld-Kanonen in 5½ Stunden. 32 Mann desselben Regiments stellten eine gleiche Batterie auf einem, nur mit einer dünnen Humusschichte überdeckten harten Schieferboden in 4½ Stunden her.

Von 60 Mann der Gebirgs-Batterie des 9. Festungs-Artillerie-Bataillons wurde eine unbekleidete Scharten-Batterie für 2 Feld-Kanonen in 24 Stunden und von 73 Mann der Compagnien dieses Bataillons eine Demontir-Batterie ebenfalls in 24 Stunden erbaut.

Von den in Wien stationirten Festungs-Artillerie-Compagnien wurde unter den Erd-Arbeiten programmgemäss vom 3. Festungs-Artillerie-Bataillon eine normale und gleichzeitig vom 4. Festungs-Artillerie-Bataillon eine nach Tafel XXVII construirte Enfilir-Batterie erbaut.

Der mit der Abend-Dämmerung zu gleicher Zeit begonnene Bau war als eine Concurrenz-Arbeit beider Bataillone mit Aufbietung aller zu verwenden möglichen Kräfte bei genauer Einhaltung der beim Batterie-Bau vor dem Feinde zu beobachtenden Vorkehrungen und Vorsichtsmassregeln zum Schutze der Arbeitsmannschaft derart zu fördern, dass bei Tagesanbruch die Arbeiter bereits thunlichst gegen den directen Schuss gedeckt und die Batterien in ihrer Vollendung möglichst weit vorgeschritten sein würden.

Demgemäss wurde der Bau beider Batterien bei Nacht begonnen, und zwar:

Für die normale Batterie wurden 100 Mann,
„ „ mit gedeckten Gängen 80 „ zur Arbeit verwendet.

Nach der ersten Nacht war bei der normalen Batterie der Batterie-Raum mit Ausnahme der Vertiefungen für die beiden Kammern ausgehoben, die Communication in die vorliegende Tranchée auf 4 Fuss Sohlenbreite hergestellt, die 2schuhigen Schanzkörbe an der Innenseite der Batterie-Brust angepflöckt und mit Erde gefüllt. Die Brustwehre hatte eine Höhe von 3½ Fuss ober dem Horizont erreicht.

Der Bau der Batterie mit gedeckten Gängen wurde vom Tranchée-Graben aus geschützt durch die Tranchée-Brust, gegen rückwärts begonnen, die hier gewonnene Erde als vorderer Theil der Batterie-Brust aufgeworfen, während an der Magistrallinie die Arbeit wie gewöhnlich ausgeführt und hauptsächlich getrachtet wurde, den Aushub längs der Brust und für die Hohltraverse zur Aufnahme des Ganggerüstes fertig zu bringen. Bei Tagesanbruch war die Aushebung für den gedeckten Gang und für die Hohltraverse auf die nothwendige Länge, 4 Fuss breit und $5^1/_2$ Fuss tief unter dem natürlichen Horizont ausgehoben und es konnte mit dem Einstellen des Gerüstes begonnen werden.

Mit der Aushebung des Batterie-Raumes hatte man von rückwärts angefangen und es waren von hier aus die gegen die Tranchée-Sohle abfallenden Communicationen fertig.

Die 2schuhigen Schanzkörbe waren nach der ganzen Länge des Oberbaues der Brustwehre angepflöckt und mit Erde gefüllt.

Die Brustwehre hatte bei einer oberen Breite von 18 Fuss, eine Höhe von $3^1/_2$ Fuss über den Horizont erreicht.

In diesem Stadium des Fortschrittes wurde der Bau sistirt, dann bei der normalen Batterie 70 und bei der Gangbatterie 65 Arbeiter an den verschiedenen Arbeitsstellen durch Breter markirt, und hierauf jedes Object einer Beschiessung unterworfen. Die Schussweite betrug 1000 Schritt. 30 mit scharf adjustirten Hohlgeschossen aus 24pf. Hinterladungs-Kanonen gegen die normale Batterie abgegebene Schüsse ergaben 12 Treffer in der Batterie-Brust, 1 Treffer im Batterie-Raum und 11 Treffer in der Brustwehre der vor der Batterie ausgehobenen Tranchée.

Die Batterie-Brust hatte nur einige unbedeutende Aufwühlungen erlitten, dagegen war die Tranchée-Brust von der Mitte der Batterie auf 1 Fuss obere Breite und $2^1/_2$ Fuss Tiefe durchgerissen. Von den im Batterie-Raum markirten Arbeitern waren 6 durch Sprengstücke getroffen.

Weitere 30 unter denselben Verhältnissen abgegebene Schüsse erzielten 2 Treffer in der Batterie- und 17 in der Tranchée-Brust, wodurch letztere noch mehr zerstört und der Durchbruch auf 15 Fuss vordere und 12 Fuss hintere Breite erweitert wurde, wobei dessen Tiefe bis auf den Bauhorizont reichte. Von den Arbeitern war diesmal keiner getroffen worden.

Hiebei ist zu bemerken, dass die letzten Geschosse, welche die Tranchée-Brust trafen, in der aufgewühlten Erde nicht mehr hinreichenden Widerstand fanden und daher erst im aufsteigenden Aste explodirten, so dass die Sprengstücke unwirksam über die Batterie geschleudert wurden.

Die Gangbatterie erfuhr unter denselben Umständen zuerst eine Beschiessung mit 30 scharf adjustirten 24pf. Hohlgeschossen, wobei sich 12 Treffer in der Batterie- und 3 Treffer in der Tranchée-Brust ergaben.

Die Batterie-Brust hatte eine grosse, von der Berme bis auf 3 Fuss von der Krone schräg aufsteigende, 6 Fuss breite Furche. Im Batterie-Raum waren 4 Figuren durch Sprengstücke getroffen. Die Tranchée-Brust wurde auf $^1/_2$ Fuss Tiefe ganz durchfurcht.

Eine fernere Beschiessung mit abermals 30 Schüssen ergab 17 Treffer in der Batterie und 8 Treffer in der Tranchée-Brustwehre. In ersterer hatten sich zwei muldenförmige Oeffnungen gebildet, welche von der Berme in schräger Richtung gegen aufwärts bis zum oberen Theile der Schanzkörbe ausliefen; letztere waren jedoch noch unbeschädigt geblieben.

Von den Arbeitern waren 11 getroffen, darunter zwei von den an der hinteren Brustwehre aufgestellten.

Die Tranchée-Brust war an drei Stellen durchrissen.

Nach dieser Beschiessung wurde in der Nacht der Bau der Batterien wieder aufgenommen und bis zur Vollendung ohne weitere Unterbrechung fortgesetzt.

Die Normalbatterie war von 100 Arbeitern, bei dreimaliger Wechslung der Mannschaft, in 32 Stunden vollendet, und erforderte mithin 3200 Arbeitsstunden; die Gangbatterie wurde von 80 Arbeitern, mit einer Wechslung in der ersten Nacht, in 28 Stunden hergestellt, und bedurfte also 2240 Arbeitsstunden.

Die Gangbatterie wurde hierauf mit zwei unbrauchbaren Laffeten armirt, 65 Breterfiguren, an entsprechenden Orten aufgestellt, und dann auf 600 Schritt Entfernung aus 30pf. kurzen Batterie-Haubitzen mit scharf adjustirten Granaten beschossen.

Die ersten 30 Schüsse geschahen auf die Batterie-Brustwehre und ergaben in derselben 22 Treffer, von welchen 9 in der Brust selbst, 12 nach dem Einschlagen explodirten und 1 Granate blind ging; ausserdem trafen 4 Granaten die Tranchée. Die noch übrigen

20 Schüsse wurden auf die als Munitions-Kammer dienende Hohltraverse gegeben, in welche 17 Granaten einschlugen, von denen jedoch nur 5 explodirten.

In der Batterie-Brust waren vier muldenförmige Vertiefungen entstanden, von welchen zwei über die vorderen Hälften der beiden Scharten sich erstreckten, während die beiden anderen mindere Dimensionen hatten.

Die Tranchée-Brust zeigte zwei schartenförmige Durchbrüche mit aufsteigender Sohle, welche bis nahe an die hintere Wand reichten.

In der Erddecke der beschossenen Traverse war eine nach deren Längenmitte gerichtete, 10 Fuss lange Furche ausgerissen, welche stellenweise 3 Fuss Tiefe hatte. Von der Eindeckung waren einige Körbe blosgelegt und an ihrem oberen Theile beschädigt.

Die Bekleidungskörbe der Traverse, welche zunächst der Brustwehre standen, waren um 1 Fuss aus ihrer verticalen Stellung gerückt.

Auf der Brustwehre vor der Traverse war eine 10 bis 12 Fuss lange, 6 Fuss breite und 3 Fuss tiefe Furche ausgerissen, das Erdreich bedeutend gelockert und die Bekleidungskörbe der hinteren Wand theilweise blosgelegt und beschädigt.

Von den Breterfiguren waren 6 getroffen.

Nach beendigter Beschiessung waren die Scharten noch brauchbar, der gangartige Unterstand, die beiden Magazine der Traversen und die aufgestellten Laffeten hatten nichts gelitten.

Panzerschilde mit und ohne Erdmerlons, für Befestigungen im Hochgebirge.

Von **Emil Glanz** Ritter von **Aicha**,
Hauptmann im Genie-Stabe.

Wenn schon vor der Einführung der gezogenen Geschütze der Fortificateur oft das Bedürfniss fühlte, auf den Wällen der Festungswerke wenigstens einzelne gegen Verticalfeuer gedeckte Geschütz-Emplacements (gedeckte Geschützstände) zu besitzen, um die in denselben placirten Geschütze noch bis in die späteren Perioden des Angriffes kampffähig zu erhalten, so musste sich dieses Bedürfniss in weitaus höherem Masse geltend machen, seitdem durch die Einführung gezogener Geschütze das Feuer des Angreifers an Treffsicherheit und Wirksamkeit so ausserordentlich gewonnen hat, dass die auf offenem Wallgange befindlichen Geschütze des Vertheidigers schon auf Entfernungen von 2500 bis 3000 Schritten wirksam beschossen, von 1500 Schritten herwärts aber leicht demontirt werden können.

In demselben Masse, als die Anlage gedeckter Geschützstände durch die Einführung der gezogenen Geschütze nothwendiger wurde, vermehrte sich jedoch auch die Schwierigkeit, sie in hinlänglicher Widerstandsfähigkeit zu herstellen.

Wird die Stirne einer Wallcasematte nicht mit Mauerwerk geschlossen, also derselben blos ein Deckwall vorgelegt und darin eine Scharte ausgeschnitten, so bleibt in der Casemattenstirne eine so weite Oeffnung, dass bei der Treffsicherheit der heutigen Geschütze schon auf Entfernungen von 2000 Schritten ein directer Treffer in dieselbe keine Seltenheit sein wird. Die eindringenden, im Innern der Wallcasematte explodirenden Geschosse können unter der

Bedienungs-Mannschaft dann weit grössere Verheerungen anrichten, als wenn das Geschütz auf offenem Walle stünde. Auch bleibt ein nicht unbeträchtlicher Theil der Gewölbsstirne ungedeckt und der Zerstörung aus der Ferne ausgesetzt. Diese Nachtheile erscheinen noch bedeutender, wenn man bedenkt, dass weitere Theile der Stirnfläche wegen der schrägen Lage der Schartenbacken zwar maskirt, aber nicht durch einen genügend starken Erdkörper gedeckt sind, welcher das Durchdringen der feindlichen Geschosse zu verhindern im Stande wäre.

Schliesst man aber die Stirne der Wallcasematte durch eine Stirnmauer von der bisher üblichen Dicke von circa 4', so wird dieselbe, wenn aus soliden Quadern hergestellt, zwar den ersten Treffern einigen Widerstand leisten, bei fortgesetzter Beschiessung aber bald zerstört sein, wobei das dahinter stehende Geschütz sammt der Bedienungs-Mannschaft, ausser durch die Sprengstücke der explodirenden Geschosse, auch noch durch die eindringenden Steinsplitter schwere Verluste zu erleiden haben wird.

Es musste daher auf die Schliessung der Stirnseiten von Wallcasematten mittelst eines widerstandsfähigeren Deckmittels Bedacht genommen werden, und es stellt sich, als einzig hiezu geeignet, eine Eisenpanzerung heraus.

In Erwägung dieser Umstände hat das k. k. technische und administrative Militär-Comité der Panzerfrage grosse Aufmerksamkeit zugewendet, und wurden — namentlich mit Rücksicht auf Befestigungen im Hochgebirge — verschiedene Studien über Panzerschilde zur Deckung der Stirnmauern von Geschütz-Casematten gemacht, aus welchen wir im Nachstehenden Dasjenige herausheben, was, wie wir glauben, für unsere Leser von besonderem Interesse ist, oder als Anhaltspunkt bei der Lösung einschlägiger Aufgaben benützt werden kann.

Da im Hochgebirge die Terrainverhältnisse es voraussichtlich nicht gestatten, schwerere Caliber gegen Befestigungen zu verwenden, als die unserem 24-Pfünder-Hinterladungs-Geschütze entsprechen, so dürfte eine Gesammtstärke der Panzerschilde von 15'' — wovon 6'' auf die Eisenstärke und 9'' auf die elastische Hinterlage (Teakholz) gerechnet werden — für Gebirgs-Befestigungen als genügend erscheinen.

Bezüglich der Flächen-Ausdehnung der Panzerschilde wäre wohl an dem Grundsatze festzuhalten, dieselbe mindestens so gross anzunehmen, dass dadurch alle jene Theile der Casemattenstirn geschützt sind, denen eine Erddecke von weniger als 2 Klafter Dicke vorliegt.

Was die Befestigung der fraglichen Schilde an die Stirnmauern anbelangt, so glaubt man keinen Fehlgriff zu begehen, wenn man die Panzerschilde unmittelbar an das Mauerwerk anzuschliessen, und dazwischen nur eine dünne Schichte von vulcanisirtem Kautschuk einzuschalten anrathet, weil — im Hochgebirge — die vorangedeutete Beschränkung im Geschütz-Caliber, dann die durch die Terrain-Gestaltung bedingten grösseren Entfernungen, aus denen beschossen werden kann, sowie die zumeist ungünstigen Auftreffwinkel der Geschosse, in dieser Beziehung keine besonderen Vorsichtsmassregeln auferlegen.

In Betreff der Böschungen der Erdmerlons, welche in soferne wichtig sind, weil sie die Breite der Panzerschilder mit bedingen helfen, wird ebenfalls angerathen, an dem Verhältnisse von 2:3 (der Grundlage zur Höhe) festzuhalten, weil steilere Böschungen, wie 1:6, bei einer Höhe der Schartenbacken von nahezu 7', mit Erde gar nicht und selbst mit Körben nicht solid herstellbar sind. Das letztgenannte Verkleidungs-Material bietet überdies (wie es sich im Jahre 1864 bei Beschiessung von gepanzerten Casematten am Steinfelde gezeigt hat) gar keine Garantie, indem ein einziger Treffer aus einem 24pf. Hinterlader 3 Körbe umwarf*). Bei der Ueberhöhung dieser steilen Böschung durch einen weiteren, an 5' hohen unter 1:1 geböschten Erdkörper, ist auch das Einstürzen der in zwei Reihen zu stellenden Körbe durch die Erschütterung von den eigenen Schüssen zu besorgen, und muss in jedem Falle, wo ein solches Einstürzen stattfindet, eine so bedeutende Erdmenge nachrollen, dass dadurch die Schartenöffnung vollständig verschüttet, und das Feuern aus selber jedenfalls auf längere Zeit unterbrochen würde. Gelingt es endlich, dieses Material wieder auszuräumen, so bleibt doch das Mauerwerk der Stirne oder die Panzerung auf eine grössere Fläche blosgelegt.

Eine Verkleidung mit Körben kann ferners nur bei einer Vertheidigungs-Instandsetzung geschehen, was die Arbeiten derselben

*) Siehe Mittheilungen des k. k. Genie-Comité. Jahrg. 1864. O. Th., S. 198. Resumé.

beträchtlich vermehrt, weiters die nachtheilige Folge hätte, dass fast der ganze Merlon (wegen solider Verankerung der Körbe mit Drathseilen) aufgewühlt werden müsste, sich also später in einem sehr gelockerten Zustande befinden würde. Es ist daher gewiss zweckmässiger, die Schartenbacken gleich beim Baue mit einer Anlage von 2:3 als Placage herzustellen, wodurch nur eine unbedeutend grössere Fläche Stirnmauer oder Panzer entblösst wird, dagegen die Böschungen schon deshalb eine weit grössere Haltbarkeit gewinnen, weil sie sich mit Rasen bekleiden lassen, und dieser sich gehörig anwurzeln kann.

Aus den vorangeführten Gründen wurden bei den auf Tafel XXVIII und XXIX dargestellten Panzerschilden nur sanfte Erdböschungen berücksichtigt, dabei aber hauptsächlich folgende Fälle angenommen:

1. Der Geschützstand ist wie gewöhnlich eingewölbt.

2. Statt dem Gewölbe ist eine horizontale Decke aus Eisenträgern angebracht.

3. Wurden auch fortlaufende Panzerungen, d. i. Panzerschilde ohne Erdmerlons, in Betracht gezogen.

Für alle Fälle nahm man gewalzte Platten in Aussicht, da sich selbe, nach den bisherigen Versuchen, am widerstandsfähigsten bewiesen.

Bei der Panzerung, sowohl von Schiffen als Landbefestigungen, ist die angemessene Verbindung des Eisenpanzers mit der Hinterlage jedenfalls das schwierigste der zu lösenden Probleme. Bisher wurde diese Verbindung durch eine zu grosse Anzahl gewöhnlicher Bolzen und Schrauben zu bewerkstelligen gesucht, was einerseits die Widerstandsfähigkeit des Panzers sehr beeinträchtigte, andererseits die nachtheilige Folge hatte, dass die Vertheidiger im Innern der Casematten (besonders die Geschütz-Bedienungs-Mannschaft) durch das Abspringen von Bolzenköpfen, Schraubenmuttern u. dgl. vielfachen Beschädigungen ausgesetzt waren. Um diesen Uebelständen zu begegnen, hat man die von der englischen Regierung gewonnenen Erfahrungen berücksichtigt, welche aus vielen mit grösster Genauigkeit durchgeführten Versuchen zu Shoeburyness vom Jahre 1868 (hauptsächlich gegen die Experimental-Casematte für das Breakwater-Fort bei Plymouth) geschöpft wurden, und derzeit

die besten Anhaltspunkte zur Anordnung und Construction der Panzerbolzen u. dgl. gewähren.

Um die Widerstandsfähigkeit des Panzers möglichst intact zu erhalten, sollen nämlich im Allgemeinen nicht mehr Bolzen oder Holzschrauben angewendet werden, als zur soliden Verbindung des Panzers mit der Hinterlage unbedingt nothwendig sind. Erfahrungsgemäss genügt hiezu Ein Bolzen etc. auf 4 □' Panzer-Oberfläche. Zieht man nun von der sich hiernach ergebenden Gesammt-Summe so viele durchgehende Bolzen ab, als die Verbindung des Schildes (Platte sammt Teakholz) mit den zwei eisernen Contreforts und dem Stirnmauerwerk erfordert, so gibt der entfallende Rest die Summe der noch nöthigen Holzschrauben an.

Was nun die Gestalt der Bolzenköpfe und Schraubenmutter etc. anbelangt (um nämlich das Abspringen derselben so viel als möglich hintanzuhalten), so können hiefür ebenfalls die englischen Erfahrungen als massgebend betrachtet werden. Hiernach werden die Bolzen etc. etwas schwächer gehalten, als die Löcher in den Panzerplatten, für die sie bestimmt sind. Der beim Einsetzen der Ersteren entstehende Spielraum wird sodann mit Eschenholz (den sogenannten Holzringen) ausgefüttert. Ferners lässt man die Schraubenmuttern der Bolzen nicht unmittelbar an die Eisenplatten anstossen, sondern ordnet zwischen Beide Unterlagsscheiben aus Ulmenholz, dann Eisenplättchen an, wodurch der ganzen Construction beim Anziehen der Schrauben ein nicht zu unterschätzender Grad von Elasticität gegeben wird.

Die Tafeln XXVIII und XXIX zeigen die allgemeine Anordnung und die Details der verschiedenen Geschützstände und Panzerschilde unter den Eingangs erwähnten Voraussetzungen: und zwar wurde bei den Figuren 1 bis 11 gewölbte Casematten supponirt, während sich die Figur 12 auf Eisenträger-Decken mit Erdmerlons bezieht. In Fig. 13 und 14 wurde dagegen Grundriss und Profil eines durchlaufend gepanzerten Geschützstandes (ohne Erdmerlons) dargestellt. Die übrigen Figuren (15 bis 20) versinnlichen die bemerkenswerthesten Bolzen- und Holzschrauben-Details.

Der Drehpunkt für die horizontalen Seitenrichtungen (das Pivot des Geschützes) ist überall 1'' hinter die vordere Panzerflucht gelegt. Aus Tafel XXIX, Fig. 7 und 9, ist die Sicherung dieses

Pivot durch eine gekrümmte 6zöll. Eisenplatte *K* mit Teakholz-Einlagen an beiden Seiten zu ersehen.

Rechts und links der Scharte sind zur Stützung der Panzerung zwei $\frac{6''}{8''}$ eiserne Contreforts angebracht, deren untere Enden in eine durchgehende 3zöll. eiserne Fussplatte *L* eingelassen sind, überdies $9''$ in das Fundament-Mauerwerk reichen. Die oberen Enden greifen $6''$ tief in das Gewölbmauerwerk ein, und werden in demselben gehörig befestigt. Die Fussplatte *L* hat rückwärts eine Eichenholz-Hinterlage von $1''$ Stärke, welche sich — bei den Versuchen zu Shoeburyness — als genügend erwies, um zu verhindern, dass der Stoss des auf die Panzerung auftreffenden Geschosses nicht directe auf das Mauerwerk übertragen werde.

Die Scharte ist für den Fall, wo die Geschütze auf gewöhnliche Festungs-Laffeten und Reihbalken stehen, so zu construiren, dass die Sockenhöhe $3'\ 6''$ und die Schartenhöhe $3'\ 6''\ 9'''$ beträgt, folglich der Schartenscheitel $7'\ 0''\ 9'''$ über die Casemattensohle zu liegen kommt. Da der Scheitel der Minimalscharte die gleiche Höhe von $7'\ 0''\ 9'''$ über den Fussboden verlangt, so wäre bei der Einführung von den dazu gehörigen Laffeten blos die Sockenhöhe entsprechend zu ändern, indem sich die Schartenhöhe in diesem Falle auf $1'\ 8''\ 3'''$ vermindert.

Die Schartenbreite bleibt jedoch für beide genannte Laffeten (siehe Fig. 6, Tafel XXVIII) die gleiche.

Soll nun bei einer schon ausgeführten Panzerung aus einer gewöhnlichen Scharte eine für Minimal-Laffeten hergestellt werden, so wird einfach eine $6''$ dicke Eisenplatte *Q* (siehe Tafel XXIX, Fig. 7) von $5'$ Breite und $4'\ 2''$ Höhe vorgelegt, die auf der gekrümmten Platte *K* aufruht; in *Q* wird dann die Oeffnung der unteren Schartenhälfte ausgeschnitten. Der hiedurch verdeckte Theil *M* der früheren Scharte wird mit verdöbbelten Teakholz-Stücken ausgefüllt, die Hinterlage aber bis in die Höhe der neuen Schartensohle aus neuen Balken hergestellt, sowie auch die innere Panzerhaut entsprechend ergänzt, respective erneuert. Zwischen der vorgelegten Platte *Q* und dem bestehenden Panzer muss, nach den neuesten Erfahrungen, eine $6'''$ dicke Schichte von vulcanisirtem Kautschuk eingeschaltet werden. Die Vorlegplatte selbst aber wird mittelst drei durchgehenden Bolzen *H* mit dem alten Panzer verbunden.

Hierauf muss selbstverständlich die Brustwehr bis zu dem neuen Scharten-Ausschnitt erhöht und müssen die Schartenbacken entsprechend verstärkt werden. Die Seitenrichtung der Geschütze, sowie die mögliche Elevation und Depression bei den gewöhnlichen und Minimal-Laffeten sind aus der Tafel XXVIII, Fig. 1, 4 und 5 zu ersehen. Noch verdient erwähnt zu werden, dass die grösste Seitenrichtung unserer gegenwärtigen Festungs-Laffeten 23° beiderseits der Mittellinie beträgt, während die englischen Geschütze 40° Horizontal-Bestreichung zu geben erlauben.

Sollte bis zur Anwendung der beschriebenen Panzerschilde irgend ein System von Minimal-Laffeten definitiv angenommen werden, so entfällt natürlich das Vorlegen der Platte, Erhöhen der Schartensohle etc., und wird dann die entsprechende Oeffnung für die Minimalscharten gleich in dem Panzerschilde ausgeschnitten werden.

Die 12- und 24-Pfünder-Hinterladungs-Geschütze auf Festungs-Laffeten erhalten eine Kugelrinne von 60'' Halbmesser, um bei den 54zöll. Rädern noch 23° Seitenbestreichung geben zu können. Für die Minimalscharten-Laffete sind bei diesen Geschützen Kugelrinnen von 52¼'' Halbmesser erforderlich. Die 7pf. schwere Granat-Kanone erfordert bei der Festungs-Laffete auch eine Kugelrinne von 52¼'' Halbmesser und lässt bei der Verwendung der 54zöll. Räder blos eine Seitenbestreichung von 16° zu. Ein Zurückgehen mit der Kugelrinne ist bei diesem Geschütze unthunlich, da sonst das Rohr nicht mehr in die Scharte reichen, und dadurch dessen Verwendung in gepanzerten Casematten ausgeschlossen würde.

Die 1'' dicke Deckplatte *S* (Tafel XXIX, Fig. 7) ist nothwendig, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere der Casematte, insbesonders in die Hinterfüllung, zu verhindern, wodurch das baldige Verfaulen der Letzteren erfolgen müsste. Die ½'' dicke Eisenhaut *T* und die beiden Einlegplatten *U* haben aber die Bestimmung, das Abbröckeln von Mörtel und das Herabfallen von Gewölbstrümmern zu verhindern, was bei der Beschiessung des Panzerschildes der Bedienungs-Mannschaft jedenfalls lästig, mitunter auch gefährlich werden könnte.

Die Details der Bolzen und Holzschrauben sind, wie gesagt, aus den Figuren 16 bis 20 (Tafel XXIX) zu entnehmen.

Wie leicht erklärlich, ist es von Vortheil, wenn die Köpfe der Bolzen etc. nach dem Anziehen über die äussere Panzerflucht nicht

hervorragen. Dieselben erhalten daher (siehe Fig. 19 und 20) entsprechende Vertiefungen, in welche der Schraubenschlüssel mit seinen analog geformten Vorsprüngen eingreifen kann. Sind die Bolzen gehörig angezogen, so werden diese Vertiefungen mit gewöhnlichem Eisenkitt bis in die Ebene der erwähnten Panzerflucht ausgefüllt.

Da es trotz aller dieser Vorsichtsmassregeln doch nicht gelingen dürfte, das Abspringen der Bolzenköpfe und Schraubenmuttern ganz zu verhindern, es weiters nothwendig ist, das Innere der Casematte auch gegen die beim Auftreffen von Projectilen auf dem Panzerschilde abspringende Geschosstrümmer u. s. w. zu schützen, so glaubt man einer Art Blendung aus einem Hanfstrickgewebe (Tafel XXIX, Fig. 10 und 11) befürworten zu sollen, die im Frieden zusammengerollt und deponirt, vor einer muthmasslichen Beschiessung aber mittelst Ringen auf die 1'' dicke Stange *w* (Fig. 10) aufgehängt wird. Im Uebrigen müsste diese Blendung stets lose herabhängen, um theils bei Geschützwendungen leichter nachzugeben, theils auftreffenden Geschosssplittern besseren Widerstand zu leisten.

Bei der Betrachtung des zweiten Falles, wo nämlich die Geschütz-Casematten mit Eisenträgern eingedeckt werden, ist vor Allem hervorzuheben, dass sich die Höhe des Panzerschildes etc. um 1' 8'' vermindert, daher sich die Ausgabe dafür um rund 3500 fl. geringer stellen wird, als früher.

Da die Kosten eines Panzerschildes erster Art (Brown & Comp., Sheffield) mit Gewölbe, sammt Transport, Aufstellung etc. 20.000 fl. betragen, so kömmt also eine Panzerung zweiter Art nur auf 16.500 fl. zu stehen.

Diese Eindeckungs-Art bietet aber noch weitere — constructive — Vortheile dar. Denn vorerst besteht dieselbe in ihren oberen, also am meisten exponirten Theilen aus homogeneren Elementen, wird daher auch den Projectilen einen besseren Widerstand leisten, als wenn der Schild auf dem Gewölbmauerwerk aufruht. Der sichtbare Theil des Schildes beträgt ferners bei der gewölbten Casematte zwischen den Erdmerlons 72 □', bei jenen mit einer Eisendecke aber nur 50²/₃ □', was einer Reducirung des am meisten gefährdeten Theiles, d. i. der obersten Platte, um nahezu ein Drittel gleichkömmt.

Alle diese Vortheile werden aber noch greller hervortreten, wenn einmal Minimalscharten angenommen und die Merlons wie Tafel XXVIII, Fig. 6 ausgeführt werden. Es beträgt dann bei dem

Schilde für die gewölbte Casematte die sichtbar bleibende Panzerfläche blos 50 □', bei der Casematte mit Eisendecke aber nur 32 □', also weniger als $^2/_3$ der Vorigen.

Die Tafel XXIX, Fig. 12 zeigt die durch die veränderte Deckenconstruction sehr wenig abweichende Art der Befestigung der oberen Platte an die eisernen Deckenträger, sowie die sonst hiedurch bedingten Aenderungen. Es sind hiebei: M 4 Stück Flachschienen zur Verankerung und Verbindung der Träger, N_1 sind Röhrenstücke zur Versteifung, welche auf die Bolzen K_1 und L_1 zwischen den einzelnen Trägern aufgesetzt werden; endlich ist Z eine Platte, welche zur Aufnahme und Befestigung der Köpfe der eisernen Contreforts beiderseits der Scharte dient.

Der Cubikinhalt des inneren Raumes der Casematten ist bei beiden Constructionen gleich und beträgt in dem Theile hinter der Nische 15 Cubik-Klafter.

Was schliesslich fortlaufende Panzerungen, d. i. Panzerschilde ohne Erdmerlons betrifft, so sind selbe für Gebirgsbefestigungen von besonderem Vortheile. Es können nämlich die Geschütz-Casematten bei dieser Anordnung unmittelbar nebeneinander gerückt werden, wodurch die Längen-Entwicklungen jener Linien der Werke, wo gepanzerte Casematten nothwendig sind, auf beinahe die Hälfte des jetzt erforderlichen Ausmasses reducirt, mithin in den Baukosten sehr namhafte Ersparungen erzielt werden. Die gesammte Anlage jener Werke, die innere Anordnung etc. derselben (auf den meist räumlich sehr beschränkten Kuppen) wird ferner dadurch wesentlich erleichtert und vereinfacht. Wo bisher wegen der Länge der Linien deren Enden auf sehr verschieden hohe Terrainpunkte fielen, und dem entsprechend sich auch für die Casemattensohlen namhafte Höhendifferenzen ergaben, welche die Anbringung von Stiegen zur Vermittlung der Communication bedingten, werden Letztere häufig ganz entfallen, und die Casematten in das gleiche Niveau gelegt werden können u. s. w.

Die Tafel XXIX (Fig. 13 und 14) zeigt die Panzerung eines auf die unbedingt nothwendige Tiefe mit Eisenträgern eingedeckten Geschützstandes, unter obiger Voraussetzung, dass die Casematten unmittelbar aneinander gereiht und ohne Erdmerlons belassen werden.

Die vordere Casematten-Breite kann auf 16' reducirt werden, und ergibt sich dann auch im rückwärtigen nur 15' breiten Theile durch die Anbringung kleiner Nischen (bei der mehr Raum erfordernden Minimalschartenlaffete und bei 23° Seitenrichtung — die grösste, welche diese Laffete gestattet) noch genügender Raum für den Richthebel.

Um bei der Senkung von 10° beim 24-Pfünder in der Minimal-Schartenlaffete noch genug Raum ober dem Bodenstücke zu erhalten, muss die lichte Casemattenhöhe 9' 4" betragen.

Die Länge der Eisendecke, auf das unumgänglich Nothwendigste beschränkt, wurde derart festgestellt, dass der 24-Pfünder auf den Minimal-Schartenlaffete mit 10° Depression in der Rücklaufstellung noch anstandslos geladen werden kann, wodurch sich diese Länge (mit Belassung eines entsprechenden Raumes hinter dem Bodenstücke) mit 14' 9" ergab. Für den gewölbten Theil der Casematte erübrigt dann, bei der Minimallänge der ganzen Casematte von 18' 9" noch eine Tiefe von 4'.

Würde die ganze Casematte mit eisernen Trägern eingedeckt, so stellen sich zwar die Kosten derselben um circa 400 fl. höher, jedoch würde der Rauchabzug sehr gefördert und könnten die rückwärtigen Widerlager schwächer als 4', demnach der zwischen denselben liegende Casemattentheil ebenfalls 16' breit gehalten werden. Es lässt sich daher sagen, dass im Allgemeinen die Einwölbung der genannten Theile nur dann vortheilhaft, resp. nothwendig ist, wenn sich an die Casematte andere Ringgewölbe anschliessen, für deren Seitendruck eine feste Basis geschaffen werden muss.

Die Eisen-Ringe unterhalb der Schartensohle (siehe Fig. 7, 12 und 14) wurden angetragen, um das Vorholen der Geschütze in die Feuerstellung nicht mit Hebbäumen, sondern mittelst Rollen und Seilen zu ermöglichen, was bedeutend weniger Zeit und geringere Kraftanstrengung erfordert.

Eine solche Casematte (Panzerschild, Eisendecke, Mauerwerk, Gewölbe und Erdarbeit) kostet zusammen 23.000 fl., wovon 3000 fl. für die Casematte sammt Decke und Erdarbeit entfallen. Wenn man diese Summe mit der früher angegebenen (der beiden Panzerschilde für ganz gewölbte und für mit Eisenträgern eingedeckte Casematten) vergleicht, so beträgt der Preis-Unterschied zwischen den durchlaufend gepanzerten und den erstgenannten Casematten bloss 3000, respective 6500 fl. Bedenkt man aber, dass bei Anwendung der

letzteren Panzerungs-Art die Ausdehnung der Werke, also Felssprengungen, kostspielige Fundirungen, Grundankäufe etc. oft bedeutend vermindert werden, so ist es klar, dass selbst finanzielle Gründe manchmal zu Gunsten fortlaufender Panzerungen sprechen können.

In Bezug der sichtbar bleibenden Panzerflächen ergeben sich bei allen drei Panzerungs-Arten folgende Resultate:

1. Panzerschild bei gewölbter Casematte, zwischen den Erdmerlons 72 □' bei $268\frac{1}{6}$ □' Gesammt-Panzerfläche,

2. Panzerschild vor einer Casematte mit Eisendecke, zwischen den Erdmerlons $50\frac{2}{3}$ □' bei $219\frac{5}{12}$ □' Gesammt-Panzerfläche, und

3. Fortlaufende Panzerungen (ohne Erdmerlons) $151\frac{1}{6}$ □' bei $208\frac{5}{12}$ □' Gesammt-Panzerfläche.

Es sind jedoch bei den zwei ersteren nicht nur 72, respective $50\frac{2}{3}$ □' die allein verwundbaren, d. i. den Projectilen exponirten Theile, sondern es müssen hiezu auch alle jene Flächen gerechnet werden, welche nicht durch mindestens 6' Erde gedeckt sind, indem bei dieser Eindringungstiefe die Projectile fast gar nichts an ihrer Geschwindigkeit verlieren, und in der Wirklichkeit die Schartenbacken durch Beschädigungen einen bedeutend grösseren Theil des Panzers sichtbar werden lassen.

Notizen.

Schiessversuche in Belgien gegen Panzerziele und Erdbrustwehren, zur Feststellung der Armirung der Schelde-Forts.

(Auszug aus der gleichbetitelten Brochure von du Vignau *).

(Schluss.)

Bezüglich des Schiessens gegen die Brustwehr ergaben sich nachstehende Folgerungen:

Schiessen mit Vollgeschossen.

a) Gegen die rechte Seite (ohne Platten). Der Versuch zeigt, dass die oblongen Vollgeschosse von 8¾ engl. Zollen Durchmesser aus einer Entfernung von 200 Meter (264 Schritt) gegen eine Brustwehr von sandiger Erde geschossen, deren äussere Böschung 45° beträgt, ein grösstes Eindringungsvermögen von 4,^{m}30 besitzen **).

Die Geschosse erheben sich in der Brustwehr und kommen auch durch die Krone hervor.

b) Gegen die linke Seite (welche die erwähnten zwei Platten enthält). Die in einer Entfernung von 4^{m},50 von der äusseren Kante der Brustwehr aufgestellten Platten stehen an dieser Crête zu entfernt, als dass sie hätten getroffen werden können. Dennoch haben sie die Bildung des Trichters verzögert. Die Abmessungen des letzteren, welche durch 26 Schuss erzeugt wurden, beweisen, dass es eventuell unmöglich ist, bis auf einen Meter unter der Feuerlinie, eine Brustwehr aus sandiger Erde von 8 Meter Stärke in der

*) Schiessversuche in Belgien gegen Panzerziele und Erdbrustwehren, zur Feststellung der Armirung der Schelde-Forts. Berichts-Resumé aus dem königl. belgischen Kriegs-Ministerio. Ins Deutsche übertragen und mit einigen Zusätzen versehen von du Vignau, königl. preuss. General-Major a. D. — 8. Cassel 1879. 104 Seiten mit 9 Tafeln Zeichnungen.

**) Die Ladung beträgt dabei 21 bis 23 Kilogr., das Geschossgewicht 121 bis 128 Kilogr.

Krone abzukämmen. Es folgt hieraus, dass eine solche Brustwehr einem fortgesetzten Schiessen von Geschützen des schwersten Calibers mit Vollgeschossen zu widerstehen vermag.

Schiessen mit geladenen Hohlgeschossen.

Gegen die rechte Seite (ohne Platten). Die Zulässigkeit, geladene Hohlgeschosse von grossem Caliber, ohne Zünder in Erde krepiren zu lassen, ist eine Thatsache der grössten Wichtigkeit für die Construction der Küstenbatterien.

Die von den Hohlgeschossen Palliser mit einer Sprengladung von 1.200 Kilogr., und vorzüglich die durch das Krepiren der Krupp'schen Granaten mit einer Sprengladung von 2.545 Kilogr. erhaltene Wirkung beweist, dass, wenn solche Projectile in einen Batterie-Kasten geschossen würden, die Scharten durch ihr Zerspringen zugefüllt werden müssten, und dass, wenn sie in der Scharte selbst zerspringen, diese zerstört und das Geschütz ausser Dienst gesetzt werden dürfte.

Hieraus zieht die Commission den Schluss, dass die unter freiem Himmel an der niederen Schelde zu erbauenden Batterien hinter Brustwehren von sandiger Erde, in einer Stärke von 8 Meter in der Krone, schiessen müssen.

Betreffend das Material, sah sich die Commission zu mehreren Bemerkungen und Vorschlägen veranlasst. Zunächst ist sie der Meinung, dass die Bewaffung der Schelde-Ufer eiserne Laffeten mit allen jenen Vervollkommnungen erfordert, welche neuerdings in England, Preussen und Amerika herbeigeführt worden sind.

Für die Kuppeln bedarf es der Laffeten mit fingirten Drehpunkten, welche sich nach dem Kopfe des Geschützes richten *(muzzle pivoting system)* und wodurch die Scharten auf Minimal-Dimensionen beschränkt werden.

Auch ist die Commission der Meinung, dass zur Erleichterung der Bedienung und zum Schutze des Materials der über Bank feuernden Küstenbatterien, die Beschaffung von Laffeten wünschenswerth sei, welche das Geschütz hinter der Brustwehr zu senken gestatten, so dass es gänzlich den feindlichen Schüssen entzogen wird. Laffeten, welche dieser Bedingung entsprechen, vom Capitän Moncrieff erfunden, wurden mit Nutzen bereits in England geprüft und für 7zöll. Kanonen eingeführt.

Die gewöhnlichen belgischen Frictions-Schlagröhren sind für den Dienst der 8¾zöll. Kanone weder kräftig noch dauerhaft genug. Es dürfte am zweckmässigsten sein, dynamische, von Bunsen'schen oder anderen Elementen gelieferte Electricität und die Zündung mit Platinadraht zu gebrauchen. Auch kann man mittelst der dynamischen Electricität Salven geben, von welchen alle auf ein Schiff gerichteten Schüsse, dasselbe in dem nämlichen Augenblicke erreichen.

Uebrigens bedienen sich die Artillerien mehrerer grossen Staaten schon jetzt der Electricität, um die schweren Geschütze der Panzerschiffe abzufeuern. Die Commission gibt ihre Ansicht dahin ab, dass dieser Modus auch für die Batterien der niederen Schelde angenommen werden muss; sie fügt aber hinzu, dass als Sicherheitsmassregel es immer nützlich sei, für diese Batterien gewöhnliche Schlagröhren von hinreichender Kräftigkeit und Haltbarkeit in Reserve zu halten.

Das belgische grobkörnige Pulver brennt im Geschütz nicht vollständig zusammen. Ueberreste von nicht zusammengebrannten Körnern sind in das Holz des ersten und zweiten Rahmens geworfen worden. Beim Anbruch der Nacht hat man brennende Körner bis zur Entfernung des zweiten Rahmens (55 Meter vom Geschütz), und zuweilen selbst noch 30 Meter darüber hinaus genau sehen können.

Das belgische Pulver hat im Geschütz mehr Rückstand als das prismatische Pulver ergeben.

Die gegen die Scheiben, welche nach den Typen der englischen Schiffe Bellerophon und Warrior angefertigt wurden, gewonnenen Resultate (zweiter Theil des Programmes) sind von der höchsten Wichtigkeit. Die Commission zieht daraus folgende Schlüsse:

1. Die Kanone von 8¾ Zoll Caliber besitzt bei einer Ladung von 22 Kilogr. prismatischen Pulvers, mit Geschossen von 114 bis 130 Kilogr. Gewicht eine grössere Macht als erforderlich ist, um gepanzerte Schiffe, deren Wand aus massiven eisernen Platten von 8 Zoll Dicke, aus einer Bekleidung von eichenem Holze, 10 Zoll Stärke mit Erdpfeilern, und aus eisernen Stützplatten *(contre plaques)* von 1 Zoll Stärke besteht, zu durchschiessen. Ebenso reicht diese Wirkung hin, um Schiffe, deren Wand aus massiven Platten von 7 Zoll Stärke besteht, unterstützt durch eine Bekleidung

von 18 Zoll eichenen Holzes, mit Stützplatten von 1 Zoll Dicke, zu durchdringen.

2. Geladene stählerne Granaten von Krupp (mit dünnem Bleimantel und grossem inneren Raum) erzeugen bedeutende Wirkungen. Letztere werden noch zerstörender sein, wenn es gelungen ist, die Entzündung der Sprengladung genügend später eintreten zu lassen, damit das Zerspringen erst dann stattfindet, wenn die Granaten die Platte durchschlagen haben, und in die hölzerne Bekleidung eingedrungen sind. Dieses Resultat ist beinahe durch den dritten Schuss gegen den Warrior erreicht. Das Geschoss durchdrang und beschädigte den ganzen Bau.

Der von der Commission angestellte Versuch, Knäuel von Werg über und unter der Sprengladung anzubringen, welche grosse Körner enthielt, hat gute Resultate ergeben. Es ist Grund vorhanden, diesen Versuch fortzusetzen, um die Entzündung noch mehr verzögern zu können.

Die Löthung des Bleimantels mit Zink hat sich bei den Krupp'schen Granaten als zweckmässig erwiesen.

3. Die Vollgeschosse von Palliser aus Gusseisen (mit englischem Bleimantel) sind von vortrefflicher Beschaffenheit.

4. Das Hohlgeschoss Palliser aus Gusseisen, gegen den Bellerophon verwendet, ergab gute Wirkung, aber geringere als die der Granate von Krupp. Der innere Raum der englischen Granaten ist zu klein. Da er nicht genügend vergrössert werden kann, ohne die Wände des Hohlgeschosses zu sehr zu schwächen, glaubt die Commission, dass man den Gebrauch des Palliser'schen Gusseisens auf Fabrication von Vollgeschossen beschränken muss.

5. Die Vollgeschosse aus stahlartigem belgischen Gusseisen (von welcher zwei beim Auftreffen auf den Bellerophon zerschellten) können für den Moment und bis auf die stattgefundenen neuen Verbesserungen in der Fabrication, mit den Geschossen Palliser nicht in Parallele gestellt werden.

6. Eine genaue Besichtigung der Resultate des Schiessens gegen beide Panzerscheiben lässt erkennen, dass die von den Krupp'schen Geschossen mit dünnen Bleimänteln gemachten Löcher relativ grösser sind, als die von den englischen oder belgischen stahlartigen Geschossen mit dicken Bleimänteln bewirkten Oeffnungen. Wir sagen „relativ", weil der Unterschied zwischen dem Durchmesser

48 *

des Loches und dem Durchmesser des Kernes (Körpers) einer Krupp'schen Granate grösser ist, als die betreffende Differenz bei einem englischen oder belgischen Geschoss.

Die Vorsprünge, welche auf dem Kerne der Geschosse von belgischem Modell bestehen, sind für das Eindringen nachtheilig, weil sie nach und nach gegen die Ränder der in der Platte gemachten Oeffnung stossen. Ueberdiess ist der Durchmesser der Basis des Kopfes kleiner als der des Bodens; dieser muss abgerissen werden, damit das Geschoss durch die Platte dringen könne, und hieraus entsteht abermals ein Verlust an lebendiger Kraft.

Es ist daher vortheilhaft, das System der Bleibemäntelung mit Zinklöthung, und die äussere Gestalt der Granate Krupp anzunehmen, deren Körper keinen Vorsprung darbietet.

Bei den nicht geladenen Granaten Krupp beträgt das Gewicht des Bleimantels nur $^1/_{16}$ des Geschossgewichtes, während bei den Geschossen aus stahlartigem Gusseisen und bei den Palliser-Geschossen mit belgischem Mantel, das Gewicht des Letzteren 1/[illegible] des Geschossgewichtes ausmacht.

7. Die Construction der Scheiben Typus Bellerophon liess nichts zu wünschen übrig. Die Platte und Stützplatte (Brown) sind von ausgezeichneter Beschaffenheit. Die Bolzen (Modell Palliser) bekunden eine sehr grosse Haltbarkeit. Die 7zöll. Platte der Scheibe Warrior schien von geringerer Qualität zu sein, als die 8zöllige Bellerophon. Dennoch ist sie von guter Beschaffenheit. Die Bolzen und Schrauben (franz. Modell), mittelst welcher die Platte an der hölzernen Bekleidung befestigt ist, haben weniger Widerstandskraft und Zähigkeit, als die Bolzen des Modells Palliser.

Im Ganzen hat die Kanone bei den Versuchen von Brasschaet 82 Schuss gethan, nämlich 40 mit prismatischem und 42 mit grobkörnigem belgischen Pulver. Vor ihrer Ankunft in Belgien geschahen bereits aus ihr 69 Schuss.

Nach diesen 151 scharfen Schüssen ward das Rohr einer Untersuchung unterzogen, deren hauptsächliche Resultate folgende waren:

Die Rohrbohrung hat sich sehr gut erhalten.

Die Kammer und ihr Verbindungstheil mit der gezogenen Bohrung zeigen am oberen Theile kleine Längen- und Querstreifen. In der Kammer bemerkt man zwei grössere Streifen, deren Länge 30

resp. 163 Millimeter, grösste Breite 2 Millimeter und grösste Tiefe bis 1 Millimeter beträgt.

Die Gestalt und die Abmessungen des Loches im Verschlussriegel sind unbeschädigt geblieben, ebenso der Verschlussring und das Lager dieses Ringes im Rohre. Der zum Schiessen gebrauchte Keil und alle Nebendinge haben weder eine Veränderung ihrer Gestalt, noch eine Beschädigung erlitten.

Die Bildung von Streifen am Lager des in der Kammer eines Rohres liegenden Geschosses ist unvermeidlich. Diese Streifen oder Ausbrennungen von Metall, von den Gasen verursacht, zeigten sich auch bei den verschiedenen Dauerversuchen mit stählernen Kanonen von 9 und 11 Zoll Caliber in Russland und in Preussen.

Um noch die Ergebnisse der angestellten Versuche aus dem Gesichtspunkte der Ballistik leichter würdigen zu können, hat die Commission in mehreren Tabellen jene Elemente zusammengestellt, welche erforderlich sind, um über die Mächtigkeit des Geschützes urtheilen zu können. Hier mögen die Folgerungen genügen, welche sich an jene Tabellen knüpfen.

Bei gleicher Ladung gibt das prismatische Pulver viel grössere lebendige Kräfte, aber weniger regelmässige Geschwindigkeiten und grössere und veränderlichere Pressungen als das belgische grobkörnige Pulver.

Die Commission ist daher der Meinung, dass Gründe vorliegen, mit dem grobkörnigen Pulver Versuche, unter Anwendung von stärkeren Ladungen, als bei den Versuchen gebraucht wurden, anzustellen. Man muss diese Ladungen nach und nach verstärken, bis man zu Pressungen von 3000 Atmosphären gelangt. Dasjenige grobkörnige, runde Pulver, oder dasjenige prismatische Pulver, welches bei diesem Druck die grössten lebendigen Kräfte und dabei die regelmässigsten Geschwindigkeiten gibt, muss schliesslich den Vorzug erhalten *).

*) Die Frage, ob und wie von dem prismatischen Pulver Gebrauch zu machen sei, ist noch lange nicht entschieden, und bei der grossen Theuerung des prismatischen Pulvers, sowie bei den grossen Unbequemlichkeiten, welche der Gebrauch mehrerer Pulversorten mit sich führt, ist es sehr natürlich und anerkennenswerth, dass die Commission, in Folge der von ihr gemachten Erfahrungen und Studien, auf Mittel bedacht ist, die Nothwendigkeit der Einführung des prismatischen Pulvers zu vermeiden; obzwar die Schwierigkeiten, welche zu überwinden sind,

Obgleich Versuche in Essen, Berlin und Petersburg die Thatsache ausser Zweifel gesetzt haben, dass durch Vergrösserung des Laderaumes eines Geschützes, ohne Vermehrung der Ladung, die Geschwindigkeiten und anfänglichen Pressungen des Pulvergases vermindert werden, so sei dennoch ein Fall der Brasschaeter Versuche angeführt, in welchem sich diese Erscheinung auf eine bemerkenswerthe Weise kundgegeben hat. Der Schuss Nr. 23 wurde mit einem belgischen Geschosse des Modells 1866, von $131^{k}83$ Gewicht mit einer Ladung von 22 Kilogr. belgischen Pulvers (13 bis 16 Millimeter Körnerstärke), bei einem Raume von $30^{dc}42$ (Cubikdecimeter) für die Anfangs-Verbrennung abgegeben. Die Geschwindigkeit des Geschosses betrug $407^{m}24$, während die 4 folgenden Schüsse, bei denen Geschosse von einem mittleren Gewichte von $121^{k}42$ mit gleicher Ladung, und bei einem Anfangs-Verbrennungsraum von $32^{dc}79$, die mittlere Geschwindigkeit nur $400^{m}23$ betrug. Die Vergrösserung des Laderaumes um $2^{dc}37$ hat also einen Verlust von $7^{m}01$ an der Geschwindigkeit der Geschosse nach sich gezogen.

Auch die Pressungen haben sich mit der Vergrösserung des Laderaumes und zwar um 60 Atmosphären vermindert (1910 und 1850).

Die Anbringung (Stellung) des Zündloches (in der Geschützrohraxe oder in der gewöhnlichen Art) übt auf die Anfangsgeschwindigkeiten keinerlei Einfluss.

Die Versuche, welche soeben resumirt wurden, haben erwiesen, dass, wenn ein Geschoss eine genügende lebendige Kraft besitzt, um durch die Platten zu gehen, es dies auch dann noch thut, wenn es in mehrere Stücke zerschellt.

Anders verhält es sich, wenn die Geschosse keine grosse Geschwindigkeit besitzen. Hieraus dürfte mit Recht zu schliessen sein, dass bei gleicher lebendiger Kraft die mit den grösseren Geschwindigkeiten begabten Projectile, das heisst die leichtesten, bis zu gewissen Grenzen den Vorzug verdienen.

Da die Angriffe mit Seeschiffen gewöhnlich überraschend geschehen, müssen die Küsten-Batterien in möglichst kurzer Zeit

---

wenn das von der Commission für ihren beschränkten und speciellen Zweck mit vollem Rechte vorgeschlagene Verfahren zu allgemeinen nützlichen Fortschritten im Artillerie-Wesen führen soll, sich ungeheuer hemmend der Lösung dieser Aufgabe entgegenstellen.

Feuer geben können. Aus diesem Grunde ist es unerlässlich, dass die Ladungen im Voraus gefertigt und unfern der Geschütze aufbewahrt werden.

Nach den Ergebnissen der Versuche glaubt die Commission die Frage über die Wahl der Geschütze von schwerem Kaliber zur Vertheidigung der Schelde als gelöst zu betrachten, indem die Kanone von 8¾ Zoll englisch, aus Stahl von Krupp, die nöthige Macht besitzt, um die stärksten jetzt auf dem Wasser schwimmenden Panzerschiffe, welche in die Schelde einlaufen können, zu durchschlagen. Gleichzeitig gibt sie an, dass die Brustwehren der an der unteren Schelde zu erbauenden Batterien aus sandiger Erde bestehen und in der Krone eine Stärke von 8 Meter haben müssen.

Ob Belgien mit Recht nur auf die Stärke der Panzer, der bis jetzt auf dem Wasser schwimmenden Schiffe Rücksicht nimmt, ist auch für die Armirung der österreichischen Meeresküsten eine sehr wichtige Frage, deren Beantwortung wohl die nächste Zukunft bringt. M.

Fabrication von Panzerplatten und Gussstahl-Geschützen in Russland.

Wie weit die Fabrication dieser Kriegsmaterialien in Russland bereits gediehen ist, kann aus den auf der Ausstellung russischer Manufacturen in St. Petersburg befindlichen Mustern dieser Gegenstände ersehen werden.

Die der Admiralität gehörigen Eisenwerke zu Izorsk, welche unter der Leitung des Obersten Zarubin stehen, sind nunmehr so eingerichtet, dass sie Panzerplatten von den grössten (bis jetzt nur in Sheffield hergestellten) Dimensionen zu erzeugen im Stande sind. Am 2. April l. J. wurde z. B. auf dem genannten Eisenwerke eine Panzerplatte im Gewichte von 71.400 Pfund gewalzt. Dieselbe ist ganz fehlerfrei, 22' lang, 4' 9" breit und 15" dick. In demselben Eisenwerke wurde ein Blech von ½" Dicke, 5' 2" Breite und 32' 6" Länge gewalzt, was als ein Meisterstück der Eisen-Industrie angesehen wird.

Auf der früher genannten Ausstellung wurden ferner von der Admiralität exponirt: ein in Russland auf den Stahlwerken von Obuchov erzeugtes 9zölliges Stahlgeschütz, welches bereits 700 Schüsse ausgehalten hat; ferner ein 8-Zöller aus Gussstahl im Stahlreifen verstärkt und mit Krupp'schem Verschluss versehen;

dann 6zöllige, auf den Schiffen der russischen Flotte im Dienste stehende Kanonen, die alle ebenfalls auf den Obuchov'schen Stahlwerken erzeugt wurden.

(Archiv für Seewesen.)

Gatling-Geschütze für die Türkei.

Dem *„Levant Herald“* zufolge hat die Pforte mit der *„Gatling Gun Company“* einen Contract für die schleunige Lieferung von 200 Gatling-Geschützen abgeschlossen. Es wird hinzugefügt, dass diese Waffen um einen niedrigeren Preis erworben wurden, als von anderen Regierungen. J.

(Engineering.)

Stand der Bewaffnungs-Verhältnisse der russischen Infanterie mit Hinterladungs-Gewehren.

Auf Grund eines hierauf bezüglichen Vortrages des Kriegsministers, General Miliutine, an den Kaiser wird von St. Petersburg (Juni 1870) über diesen Gegenstand Folgendes berichtet:

Nach den ursprünglich getroffenen Dispositionen sollte die Ausrüstung der russischen Infanterie mit der neuen Schusswaffe bis Ende April 1870 vollendet sein. Diese Aufgabe scheint, wie aus dem Berichte hervorgeht, in der Hauptsache ihre Lösung gefunden zu haben. Im Ganzen besitzt die Armee jetzt 566.491 Gewehre neuer Art, davon sind 209.259 nach dem Karl'schen und 357.232 nach dem Krnka'schen System. In der Umänderung begriffen sind ausserdem 62.000 Büchsen (System Terry-Normann), welche nach dem Krnka'schen System umgearbeitet werden, ebenso sind noch 30.000 Berdan-Büchsen, welche von den Scharfschützen-Bataillonen geführt werden, hierbei auch nicht mitgerechnet. Die an die Gewehrfabriken und die Privat-Industrie gegebenen Aufträge sind derartig berechnet, dass die letzten Umänderungs-Arbeiten bis zum Herbste beendet sein können.

In dem Jahre vom 1. April 1869 bis 1. April 1870 fertigten und änderten die kaiserlichen und die Privat-Etablissements 364.192 Gewehre, und zwar 99.063 nach Karl'schem und 265.129 nach Krnka'schem System. In den sechs Wochen, vom 1. April bis 15. Mai, nahmen die Gewehr-Revisions-Commissionen im Ganzen

95.592 theils neu hergestellte, theils geänderte Gewehre aus den Werkstätten ab, davon 92.103 Krnka'sche und 3489 Karl'sche. Die in Petersburg in Betrieb gesetzte Metallpatronen-Fabrik hatte bis 1. April 15½ Millionen Stück geliefert; ihre Leistungsfähigkeit ist jetzt derart, dass sie 500.000 Patronen in einem Tage anfertigt.

(Mil. Wochenbl.)

Unterseeische Sprengung eines Wracks in der Hafen-Einfahrt von Cardiff.

Da diese Sprengung über Genehmigung des *War-Office* von englischen Genie-Truppen ausgeführt wurde und einige Anhaltspunkte für analoge Fälle bietet, so lassen wir nachstehend eine gedrängte Schilderung derselben nach englischen Berichten (hauptsächlich aus dem *Mechanics' Magazine*) folgen.

Das Spreng-Object bestand aus einem 285' langen, 48' breiten, 2768 Tonnen haltenden eisernen Schraubendampfer, welcher in der Einfahrt zum genannten Hafen versunken war und bei niedrigem Wasserstande die Schifffahrt sehr beeinträchtigte.

Zur Ladung wurden 1500 Pfund Pulver verwendet, welche man in drei eisenblecherne Cylinder (von 4' Länge und 2' 6'' Durchmesser einbrachte. Zum Versenken dieser Blechgefässe, sowie zum Legen des Zündkabels bediente man sich einer kleinen Dampffähre, wobei selbstverständlich niedrige Wasserstände benützt wurden. Ein solcher Cylinder kam zunächst des Maschinenraumes des Wracks, die anderen zu beiden Seiten des Letzteren zu liegen.

Grosse Sorgfalt wurde zum Schutz der Ladung gegen das Eindringen von Wasser und darauf verwendet, um das Versagen der electrischen Zündung möglichst hintanzuhalten. Man schloss daher das Pulver in Kautschuksäcke ein, deren Enden um die Ränder der 5'' weiten Cylinder-Oeffnungen umgestülpt wurden, um als elastische Unterlage für conische, durchlochte Buchsbaumstöpsel zu dienen, die in diese Oeffnungen eingesetzt wurden. Die erwähnten Stöpsel-Löcher wurden ihrerseits mittelst Stahlröhrchen und Kautschuk gedichtet; auf das Ganze wurde aber noch eine Eisenscheibe geschraubt, so dass ein vollkommen wasserdichter Verschluss entstand, der auch allen Zufälligkeiten beim Legen der See-Minen Widerstand leisten

konnte. Um der Zündung völlig sicher zu sein, setzte man in jeden Cylinder drei Abel'sche Zünder ein.

Die Zündung geschah zur Zeit der Fluth mittelst Electricität von einem kleinen Boote aus, das man circa 600 Yards vom Wrack vor Anker gelegt hatte. Die sichtbare Wirkung war — der Grösse der Ladung entsprechend — äusserst imposant. Eine Riesenwelle von über 100' Durchmesser und circa 30' Höhe erhob sich unmittelbar über dem Spreng-Objecte; in Mitte derselben stieg geiserartig weiters eine 150' hohe Wassersäule empor, nach deren Ablauf der Meeresspiegel in weitem Umfange mit Holz- etc. Trümmern völlig übersäet war.

Die unterseeische Wirkung scheint hingegen nicht ganz befriedigend ausgefallen zu sein. Wenigstens beabsichtigt man, zur Entfernung des übriggebliebenen mittleren Schifftheiles weitere 1500 Pfund Pulver anzuwenden, diese aber dann directe unterhalb des Maschinenraumes zu versenken. S.

Bücher-Anzeige.

Submarine Warfare offensive and defensive by L. C. J. S. Barnes. N. York 1869. (Preis 14 fl. 40 kr. österr. Währ.)

Dieses Werk, welches Berichte über die Entstehung und Entwicklung des unterseeischen Krieges und eine Beschreibung der hervorragendsten Versuche mit Defensiv- und Offensiv-Torpedo's, wie sie in Amerika ausgeführt wurden, liefert, ist vorzüglich von historischem Interesse, weil es, ein werthvolles Resultat emsiger Forschung und Arbeit, mit anerkennenswerther Vollständigkeit und Genauigkeit Alles berührt, was in Bezug auf die Entwicklung der Torpedo's jenseits des atlantischen Oceans bisher geschehen ist. Ein anderes als geschichtliches Interesse wird dasselbe aber kaum beanspruchen können, da der heutige Stand der Wissenschaft und die neuesten Arbeiten in dieser Richtung die Behauptung rechtfertigen, dass man in Zukunft kaum mehr auf die im nordamerikanischen Kriege entstandenen Torpedo-Arten zurückkehren wird.

In Bezug auf den Inhalt des Buches wird bemerkt, dass Barnes mit der Aufzählung der Arbeiten David Bushnell's (1775—1777) beginnt, des Ersten, der die unterseeische Bekämpfung des Feindes versuchte; dann folgt Robert Fulton, der, unabhängig von den Resultaten seines Vorgängers, sich mit Torpedo-Versuchen beschäftigte und 1797 seine Erfindung zuerst nach Frankreich trug, und dort abgewiesen, sich 1804 nach England und 1806 nach Amerika wendete *). Hierauf erwähnt der Verfasser noch kurz die Torpedo-Versuche von Mix im Jahre 1812 und jene des Obersten Colt im Jahre 1829 (beide in Amerika), ferners werden die russischen mechanischen Torpedo's von Kronstadt und die electrischen von Yenikale flüchtig erklärt — dann wendet sich derselbe zu dem amerikanischen Krieg, in welchem die Anwendung der Torpedo's eine so grosse Rolle spielte **). Hier wurde diese erst als völkerrechtswidrig behandelte Waffe zuletzt ein legitimes Angriffs- und Vertheidigungsmittel; als letzteres gebrauchten es vorzüglich die schwächeren Südstaaten, die auf die Verwendung von Torpedo's besonders angewiesen waren und mit denselben auch wirklich der Flotte der Nordstaaten ungeheure Verluste beibrachten.

Der Verfasser behandelt nun zuerst vollständig die Defensiv-Torpedo's der Südstaaten, deren erste Anwendung am 7. Jänner 1862 geschah. Er zählt hiezu

*) Bushnell's und Fulton's Versuche sind in einer in Berlin erschienenen Broschüre, betitelt: „Die Torpedo's, ein Vortrag, gehalten in einer militärischen Gesellschaft im Jänner 1868, von einem Ingenieur-Officier" enthalten.

**) Ueber die Anwendung der Torpedo's im amerikanischen Kriege existirten bereits früher, wiewohl weniger detailirte Abhandlungen, nicht nur in der oben erwähnten Broschüre, sondern auch in *„Treatise on Coast Defence by Scheliha"*, und ein Auszug aus diesem Werke: *„De la defense des côtes traduit par La Chauvinière 1868"*.

die mechanischen Torpedo's auf Piloten und Rahmen, dann eine grosse Zahl der schwimmenden mechanischen Torpedo's der verschiedensten Art, endlich die vor Richmond gebrauchten electrischen Torpedo's. Nach der Detaillirung der Wirkung dieser Torpedo's wird erwähnt, wie Ericson von Seite der Nordstaaten zur Erfindung einer Maschine zum Schutze vor den feindlichen Torpedo's aufgefordert wurde, und wie auf diese Weise die Ericson'schen Torpedo's, oder besser gesagt Hinderniss-Wegräumer entstanden. Vor dem Schlusse der Abhandlung über Defensiv-Torpedo's gibt der Verfasser noch eine Uebersicht der Verluste, die die Nordstaaten durch dieselben erfuhren.

Es folgt hierauf die Beschreibung der Offensiv-Torpedo's. Als solche gelten die Ramm-Torpedo's, und die am 5. October 1863 zuerst versuchten Torpedo-Boote der Südstaaten, dann jene vervollkommten Torpedo-Boote der Nordstaaten, von denen die von Wood und Lay construirten im Buche besondere Beachtung finden und gewiss auch sehr sinnreich construirt sind. Hieran knüpft sich die Aufzählung der durch die Torpedo-Boote hervorgerufenen gegenseitigen Verluste, schliesslich findet noch die Construction eines Taucher-Bootes, welches jedoch keinem Versuche unterzogen wurde, sowie jene der unterseeischen Batterien, Erwähnung.

Ein neues Capitel eröffnet eine Abhandlung über electrische Torpedo's, sowie über die dazu gehörigen Apparate und Zünder. Barnes liefert hiebei die Beschreibung mehrerer magneto-electrischer Zündapparate, sowie der verschiedensten europäischen und amerikanischen Zünder, wobei nur berichtigt werden muss, dass die österreichischen reibungs-electrischen Zünder (die hier ausschliesslich in ihrer allerältesten Form angeführt werden), nicht, wie irrigerweise bemerkt wird, vom k. k. General Baron Scholl, sondern vom General Baron Ebner des Geniestabes construirt wurden.

Nach einer allgemeinen Discussion über electrische Defensiv-Torpedo's kommt der Verfasser noch einmal auf den in den Torpedo's von Wood und Lay angewendeten Luftraum über die Pulverladung zurück, und erwähnt die weiteren Versuche, die vor Willet's Point vom Majoren King ausgeführt, die anfänglich erwartete Wirkung des Luftraumes als übertrieben darstellen. Als hieher gehörig folgt auch die genaue Beschreibung der schon erwähnten Torpedo's von Ericson, der damals die Wood'sche Erfindung bezüglich des Luftraumes befürwortete und bei seiner Construction anwandte. Zum Schlusse des Werkes findet man dann eine kurze Theorie der unterseeischen Minenwirkung und hier anknüpfend die Erwähnung des damals noch weniger bekannten Nitroglycerins und Dynamits als vorzügliches Material für Sprengzwecke der Torpedo's.

Wenn auch die europäischen Staaten nicht bemüssigt waren, in so ausgedehnter Weise wie Nordamerika von den Torpedo's Gebrauch zu machen und die bezüglichen Arbeiten meist Versuche ohne bisherige ernstliche Anwendung blieben, so lässt doch das hohe Interesse, welches das Werk von Barnes erweckt, nur zu sehr bedauern, dass noch kein ähnliches in Bezug auf die Zusammenstellung der bisher gemachten europäischen Erfahrungen existirt.

N..e

Das k. k. österreichische Hinterladungs-Gewehr-System kleinen Calibers mit Werndl-Verschluss. Anhang zur „Umgestaltung der k. k. österr. Gewehre in Hinterlader"*). Nach authentischen Quellen verfasst von Alfred Kropatschek, Hauptmann im k. k. Artillerie-Stabe. Zweite vermehrte Auflage. Mit 3 Tafeln. Wien. Verlag von L. W. Seidel & Sohn. 1870. (Preis 1 fl. 30 kr. österr. Währ.)

Der Verfasser hat, als sich die Nothwendigkeit einer zweiten Auflage des im Vorjahre erschienenen Werkes herausstellte, diese Gelegenheit benützt, den Inhalt derselben nach allen jenen Richtungen hin zu erweitern, welche zur Kenntniss des Werthes und Gebrauches der Hinterladungs-Gewehre mit dem Werndl-Verschlusse beizutragen vermögen. Namentlich wurden alle jene Veränderungen am Gewehre und an der Munition berücksichtigt, welche seit dem Erscheinen der ersten Auflage die Sanction erhielten.

Der III. Abschnitt wurde durch die Angaben verschiedener interessanter Versuche bereichert, welche seither ausgeführt worden sind, und die zur richtigen Beurtheilung der Leistungsfähigkeit der österreichischen Hinterladungs-Waffen ein umfassendes Materiale bieten. Hieher gehören unter Anderem auch jene Folgerungen, die aus dem am 27. April 1870 auf der Simmeringer Haide stattgefundenen Schiessversuche gegen eine markirte Batterie in reglementmässiger Gefechts-Aufstellung zu ziehen sind. Zu erwähnen sind ferner die in diesem Abschnitt besprochenen Ergebnisse von Schiessversuchen mit österreichischen Hinterladungs - Gewehren (gegen verschiedenartige Deckungsmittel) und von zahlreichen, in der Schützenschule zu Bruck a. d. Leitha ausgeführten Versuchen, welche die Feststellung der Leistungsfähigkeit und zweckmässigsten Verwendungs-Art der Gewehre zum Ziele hatten, und die ebenfalls in der ersten Auflage nicht aufgenommen waren.

Die Zimmergewehre, die Principien der Schiess-Instruction, die Roth'sche Centralzündungs-Patrone, endlich die Erzeugung der Patronen bei den Truppen, lauter Gegenstände, welche in der ersten Auflage nicht abgehandelt wurden, boten dem Verfasser die Gelegenheit, den Werth seines Buches durch deren nunmehrige Aufnahme zu erhöhen. — z.

Wie wir dem Literaturblatt der Allgemeinen Militär-Zeitung (aus Darmstadt) entnehmen, steht in Kürze das Erscheinen eines Catalogs bevor, welcher Nachweise über alle Bücher, Karten und Pläne enthalten wird, die auf die Ursache, den Verlauf und die Folgen des gegenwärtigen Krieges Bezug haben. Derselbe ist von dem, durch seine bibliographischen Arbeiten bekannten Eduard Baldamus redigirt und führt den Titel:

Die Literatur des deutsch-französischen Krieges im Jahre 1870. 1. Abtheilung: Die Literatur vom Beginne des Krieges bis zum 1. October 1870. Reudnitz, im Selbstverlag. (Preis 15 Sgr.)

Die 2. Abtheilung wird über jene Werke berichten, welche vom 1. October 1870 bis vielleicht einige Monate nach dem Friedensschluss erscheinen werden. Beide Abtheilungen werden zunächst alphabetisch geordnet sein, am Schlusse ist die Beigabe einer systematischen Zusammenstellung derselben beabsichtigt.

*) Besprochen in den Mittheilungen des k. k. Genie-Comité v. J. 1867. Seite 442.

Die eigentliche militärische Fachliteratur über den Feldzug 1870 ist bis jetzt — trotz der grossen Anzahl der bisher erschienenen Publicationen — aus leicht erklärlichen Gründen nur sehr spärlich vertreten, und zwar sind gegenwärtig nur zwei Werke bekannt, welche von Officieren verfasst werden:

Der Krieg Deutschlands gegen Frankreich im Jahre 1870, mit Karten, Plänen etc. von C. v. Kessel, Pr.-Lieut. a. D. Berlin. Schultze. 1870. (In einzelnen Lieferungen à 2—3 Druckbog., zum Preise von 3 Sgr.)

Der deutsch-französische Krieg im Jahre 1870, oder Deutschlands Freiheitskampf gegen Frankreichs Gewaltherrschaft. Historisch erzählt von H. v. B. Mit Portraits, Gefechtscenen, Karten und Plänen. (In Lieferungen à 3 Bogen, zum Preise von 5 Sgr.) Elbing. Hartmann. 1870.

Beide fussen nur auf Zeitungsnachrichten, und scheinen mehr für ein grösseres — nicht militärisches — Publikum berechnet zu sein.

Ungleich bedeutender dürfte aber das Werk werden, welches der bekannte Redacteur des „Militär-Wochenblattes": der k. preuss. Oberst Borbstaedt über die Geschichte des deutsch-französischen Feldzuges von 1870 für den Druck vorbereitet. Auch dieses Werk dürfte in einzelnen Lieferungen erscheinen und mit Karten und Plänen ausgestattet werden. —

Ausser auf die bekannte Reymann'sche Specialkarte von Central-Europa und die französische Generalstabskarte, glauben wir ferners unsere Leser auch auf folgende, neu erschienene Kartenwerke zum Studium des Kriegsschauplatzes aufmerksam machen zu sollen:

Specialkarte von Metz und Umgebung, Massstab: 1:80.000, bei E. Zernin, Darmstadt (Preis 7½ Sgr.), welche zum Studium der Schlachten vom 14. bis 18. August um Metz benützt werden kann, und worin die neueren Fortificationen nach Angaben des k. preuss. Pr.-Lieut. Cardinal v. Widdern eingezeichnet sind.

Umgegend von Strassburg. Massstab: 1:40.000. Berlin. Th. Stein. Alte Jacobsstrasse 4. (Preis 24 kr. österr. Währ.) Eine brauchbare Skizze zur Lectüre der betreffenden Zeitungsnachrichten.

Plan von Paris. Massstab: 1:49.240. Bei Seidel & Sohn. Wien. (Preis 1 fl. österr. Währ.) Ein sehr nett ausgeführter, wegen des grossen Massstabes etc. sehr empfehlenswerther Plan.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass in der Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung in Berlin kürzlich herausgekommen sind:

Skizze von der Schlacht bei Saarbrücken. Massstab: 1:80.000. (Preis 2½ Sgr.)

Skizze vom Gefecht von Weissenburg. Massstab: 1:50.000. (Pr. 2½ Sgr.)

Skizze vom Gefechtsfeld von Wörth. Massstab: 1:50.000. (Pr. 2½ Sgr.)

Skizze des Aufmarsches der I. und II. Armee zum Angriff der franz. Stellung bei Metz. (Gravelotte, 18. August 1870). Massstab: 1:80.000. (Preis 2½ Sgr.)

Allen diesen Skizzen sind officielle Berichte zu Grunde gelegt. Der Art ihrer Entstehung gemäss (alle sind sehr bald nach den betreffenden Kämpfen veröffentlicht worden), können sie jedoch natürlicherweise keinen Anspruch auf vollständige Genauigkeit machen. S.

Die Befestigungen in England, Wales und Irland, bis zu Ende des Jahres 1869.

In den Mittheilungen des bestandenen k. k. Genie-Comité wurde öfter auf die grossen Anstrengungen hingewiesen, die England seit dem Jahre 1860 gemacht hat, um seine Kriegshäfen, dann die Arsenale und Werften seiner Marine gegenüber den neuen Angriffsmitteln sicherzustellen, um überhaupt sein Landesvertheidigungs-System im Geiste der modernen Kriegführung zu verbessern und zu ergänzen *). Es wurde ferner der Einheitlichkeit und Grossartigkeit der betreffenden Entwürfe, der Consequenz und Energie ihrer Durchführung gedacht, und hervorgehoben, dass dabei in constructiver Hinsicht vielfach ganz neue Bahnen betreten, namentlich in der Anwendung des Eisens auf die Fortification Fortschritte inaugurirt wurden, welche man, bis vor nicht langer Zeit, kaum für möglich gehalten hätte.

Noch muss zwar dahingestellt bleiben, ob weniger reiche und in ihrer Eisen-Industrie nicht so entwickelte Länder diesem Beispiele sofort werden Folge leisten können, ob die continentalen Staaten überhaupt bei ihren Land- oder Seebefestigungen je vom Eisen einen so ausgedehnten Gebrauch werden machen wollen, wie das meerumgürtete England. Aber an alle Militär-Ingenieurs tritt mehr oder weniger gebieterisch jetzt schon die Nothwendigkeit heran, sich häufig des Eisens als fortificatorischen Deckungsmittels zu bedienen: Panzerungen in verschiedener Gestalt können in künftigen

---

*) Siehe: Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegs-Wissenschaften, Jahrg. 1860, Seite 237; dann die nicht officiellen Theile der Jahrgänge 1867 (Seite 160); 1868 (Seite 531) und 1869 (Seite 454).

Kriegen die Zielscheiben vieler Artillerien bilden. Wohin sollte man sich jedoch für derlei Fragen um Aufschluss wenden, wenn nicht nach England, wo — auf Grundlage langjähriger und sorgfältiger Versuche — in dieser Beziehung die reichsten Erfahrungen nicht nur gewonnen, sondern auch mit einer Freimüthigkeit veröffentlicht werden, welche ebenfalls unerreicht dasteht.

Es erscheint daher gerechtfertigt, auch in unsere Blätter den nachfolgenden, ausführlichen Bericht aufzunehmen, der alle früheren Mittheilungen über die englischen Befestigungs-Anlagen zu ergänzen bestimmt ist, und uns ein übersichtliches Bild von dem Stand dieser Angelegenheit bis zu Ende des verflossenen Jahres gewähren soll. Gleichzeitig werden wir im Verlauf dieses Artikels bemüht sein, sonst noch bekannte, wichtigere Quellen anzugeben, woraus der Fachmann weitere Behelfe zur Lösung einschlägiger Fragen schöpfen kann.

Den Bericht verdanken wir dem ehemaligen Hauptmann im Genie-Stabe, Maximilian Freiherrn von Fichard, welcher sich während eines längeren Aufenthaltes in England mit eingehenden Studien sowohl hierüber, als über andere das Genie-Wesen betreffende Gegenstände beschäftigt hat.

Unterstützt von der freundlichsten Bereitwilligkeit der königlich englischen Behörden, hat der genannte Herr Hauptmann hierbei sehr schätzenswerthe Resultate zu Tage gefördert, und hoffen wir, noch auf mehrere andere für die Genie-Waffe besonders interessante Theile seiner Total-Relation in späteren Artikeln zurückzukommen.

Indessen werden wir aber behandeln:

I. Die Charakteristik der Elemente der englischen Befestigungen, mit Einschluss der Anwendung des Moncrieff-Systems auf dieselben.

II. Die detaillirte Beschreibung der fortificatorischen Anlagen in England, Wales und Irland, nebst Kostenangabe derselben.

III. Den Standpunkt der Frage der Eisenschilde in England, wobei auch der wichtigsten Panzer-Schiessversuche Erwähnung gethan werden wird.

Um zu vermeiden, dass der Zusammenhang unseres Berichtes oft in störender Weise unterbrochen werde, mussten manche vielleicht schon bekanntere Daten wieder aufgenommen werden. Eben-

desshalb wurden auch einige Figuren reproducirt, welche in den Eingangs erwähnten Mittheilungen schon früher enthalten waren.

I. Elemente der englischen Befestigungen.

Im Allgemeinen theilt man in England die Befestigungen, abgesehen von den Forts und Haupt-Umfassungen älteren Datums, in folgende Classen:

1. Gewöhnliche Erd-Batterien (Barbette-Batterien).
2. Erd-Batterien mit Eisenschilden.
3. Ungepanzerte casemattirte Batterien.
4. Casemattirte Batterien mit Eisenschilden (Granit-Forts).
5. Forts, deren Geschütz-Casematten mit ringsumlaufenden Panzer versehen sind (Eisen-Forts).
6. Moncrieff-Batterien *(Moncrieff-gun-pits)*.

In Folge der Einführung der letztgenannten Geschütz-Deckungen hat man im Princip beschlossen, keine weiteren Erd-Batterien für Schilde zu erbauen, respective die Bestehenden in Moncrieff-Batterien umzuwandeln. Die *sub* 2. angeführte Gattung von Werken ist daher bloss als ein Provisorium zu betrachten, welches mit der Zeit ganz aufhören wird.

1. Gewöhnliche Erd-Batterien, woraus über Bank gefeuert wird.

Dieselben kommen in England selten und nur an 80—120' hohen und höher gelegenen Küstenpunkten vor. Die 40 Fuss *) dicke Brustwehre derselben besteht entweder bloss aus Erde, oder, wo das Emplacement die Anwendung solcher Bruststärken nicht gestattet, aus Béton-Mauerwerk und Erde. Hierbei rechnet man gewöhnlich 3 Schuh Erde gleich Einem Schuh Béton, so dass z. B. die Brustwehre aus 10' Béton und 10' Erdvorlage bestehen kann. Die Brusthöhe beträgt 4'; die Traversen erhalten in der Regel 2 Drittel der Brustdicke zur Stärke; die Hohltraversen werden im Walle versenkt angelegt.

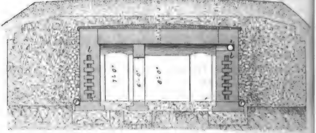
*) Anmerkung. Wenn nicht ausdrücklich etwas Anderes erwähnt wird, so beziehen sich sämmtliche Masse auf englisches Mass.

1 englischer	Yard	= 2·89	Fuss Wiener Mass.		
1 „	Fuss	= 0·96	„	„	„
1 „	Zoll	= 0·96	„	„	„

Als Beispiel einer solchen Construction kann eine der neuen Batterien der Hafenbefestigung von Cork (Irland) angesehen werden, deren Grundriss und Durchschnitt die Figuren 1 und 2 auf Tafel XXX zeigen. Die Mittellinien der Geschütze sind 50' von einander entfernt, welche Distanz für schwere Geschütze bei Erd-Batterien so ziemlich als Norm gilt. Die Rahmen bewegen sich auf Reihschienen; als Pivot dient ein altes 24pf. Kanonenrohr.

Figur 1 zeigt auch die Anordnung des Munitions-Magazins, wobei *a* das Patronen-, *b* das Artillerie-Requisiten-Depôt, *c* das Geschoss-Magazin, *tt* ein eisernes Gitterthor bedeutet. Die hier — wie bei allen derlei Anlagen — sehr sorgfältig behandelten Details sind aus der Skizze Figur 3 ersichtlich.

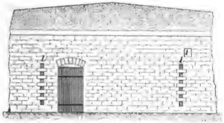
Fig. 3.



Ausser den ringsumgehenden Lufteanälen in den Mauern selbst sind noch 9zöll. Ventilations-Röhren (*i*) angebracht, ferners ist das ganze Magazin (mit Ausnahme der Eingangsfläche) mit trockenem Bruchstein-Mauerwerk umgeben. Die äusseren Mauerflächen werden stets mit Cement verputzt, am Boden aber Röhren (*r, r*) gelegt, durch welche von der Mauer abfliessendes Wasser den Abzug findet. Eine an den Seiten über 3' dicke Béton-Schichte umgibt ausserdem das ganze in dem Wallkörper steckende Magazins-Mauerwerk. Die Béton-Schichte auf der Decke ist weniger stark; zwischen derselben und der Gewölbs-Oberhaut befindet sich ein feinerer Béton-Aufguss, über den eine dünne Asphaltschichte kömmt.

Figur 4 stellt einen Theil der rückwärtigen Ansicht des Pulvermagazins dar. Die Lufteanäle (*l*) sind dort, wo sie in's Freie münden,

Fig. 4.



mittelst durchlöcherter Ziegeln *(air-bricks)* geschlossen, der Ventilations-Schlauch (*i*) ist mit einem sperrbaren hölzernen Fensterladen versehen.

2. Erd-Batterien mit Eisenschilden.

Als Muster einer solchen Anlage kann der, auf Tafel XXX (Fig. 5 bis 11) sammt dem Schilde dargestellte Theil der Küsten-Batterie Southsea bei Portsmouth betrachtet werden. Letztere ist aber in soferne unvollendet, als die Eisenschilde (von denen später ausführlich die Rede sein wird) noch nicht eingesetzt wurden. Wie gesagt, beabsichtigt man, überhaupt keine neuen Batterien dieser Art zu bauen und die schon bestehenden nach und nach in Moncrieff-Geschützstände umzuwandeln. Dieselben verdienen aber, trotz ihres bloss provisorischen Charakters, dennoch einige Aufmerksamkeit, weil sie ein Mittel angeben, wie man sich an gewissen, für derlei Anlagen geeigneten Küstenpunkten auch ohne Moncrieff-Laffeten etc. behelfen könnte.

Fig. 5 zeigt den Grundriss, Fig. 6 die *vue d'oiseau* eines Theiles des rechten Flügels dieser Batterie, die Figuren 7, 8, 9 versinnlichen die Details derselben. Ueber die Breite des ganzen Wallganges reichende Traversen stehen zwischen je 2 Geschützpaaren, in denen sich die Handmunitions- etc. Magazine: *a*, *b*, befinden. Zwischen je 2 Geschützen werden kurze Traversen dadurch gebildet, dass die inneren Scharten-Oeffnungen etwas in die Brustwehr hineingerückt sind. Eine Verkleidung aus Ziegelmauerwerk schützt die innere Brustwehr-Böschung, respective die Seiten-

böschungen der Merlons. An der rückwärtigen Seite derselben sind kleine Nischen zur Hinterlegung von Munition angebracht.

Die Details eines der vielen Schildprojecte (sammt den dazu gehörigen mit Eisenblech verkleideten Béton-Pfeilern) wurden auf Tafel XXX, Fig. 10 und 11 ersichtlich gemacht. Gleich wie bei den Barbette-Batterien wird auch hier ein Theil der Brustwehre und das Fundament der Geschützstände aus Béton-Mauerwerk hergestellt.

3. Gewöhnliche casemattirte Batterien

kommen nur seltener — hauptsächlich bei älteren Anlagen, dann bei Landbefestigungen — in England vor. Dieselben bieten keine besonderen Abweichungen gegenüber von ähnlichen Constructionen auf dem Continent dar, demnach wir hier nicht näher darauf eingehen.

4. Casemattirte Batterien mit Eisenschilden (Granit-Forts).

Selbe bestehen aus einer oder aus zwei Etagen von Geschütz-Casematten, unter denen sich die Munitions-Magazine befinden. Das ungedeckte Granit-Mauerwerk derselben hat gewöhnlich eine Dicke von 14' 6''. In Bezug dieser Ausmass geht die Ansicht massgebender englischer Autoritäten dahin, dass Mauern von solcher Stärke zwar eine anhaltende Beschiessung von Belagerungs-Kanonen schweren Calibers nicht auszuhalten vermögen, dass dieselben aber dem Feuer von angreifenden Schiffen genügenden Widerstand leisten, weil Letztere nicht im Stande sein werden, dass zur Breschirung derselben nöthige genaue und concentrische Feuer durch längere Zeit zu unterhalten.

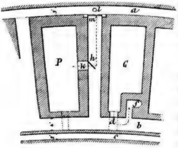
Als Typus eines zweistöckigen Granit-Forts ist das Werk Garrison-Point (bei Sheerness) anzuführen (siehe Tafel XXXI, Fig. 12 und 13). Die Scharten desselben sollen durch eiserne Schilde gedeckt werden, welche vom Fussboden der unteren, bis zum Schartengewölbe der oberen Etage reichen, daher auch das Gewölbe des unteren Schartenstockes gegen feindliches Feuer schützen. Die projectirten Schilde selbst werden, wie Eingangs erwähnt, später ausführlich besprochen werden.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Anordnung der Munitions-Magazine, weil dadurch allen Anforderungen eines geregelten und gesicherten Geschütz-Bedienungsdienstes in vorzüglicher Weise

entsprochen wird. Bei Anlage dieser Magazine ist nämlich Folgendes beobachtet worden:

1. Patronen und Geschosse sind in getrennten, nicht communicirenden Räumen untergebracht (siehe Fig. 14), so dass die mit der Patronen-Manipulation betraute Mannschaft in keine Berührung mit derjenigen kömmt, welche den gleichen Dienst im Geschoss-Depôt verrichtet.

Fig. 14.



2. Die Munition wird auf den kürzesten Wegen mittelst Geschoss- und Patronen-Aufzugsvorrichtungen (*shell-lifts* und *powder-lifts*) auf folgende Weise rasch zum Geschütze gebracht:

Die Patronen kommen aus dem Magazin *P* (Fig. 14) durch die Thüre *K* zum Verschlag *m*, wo sie, durch eine im Letzteren angebrachte Oeffnung, einem im Gange *a* stehenden Manne übergeben werden, der sie zum Patronen-Aufzug *l* bringt und weiter befördert. Die Thüre *K* öffnet sich nach links in den schmalen Gang *h* hinein, muss daher jedesmal geschlossen werden, wenn man zu *m* gelangen will. Die Geschosse hingegen werden aus *G* (*shell-store*) in den Gang *b* und zum Geschoss-Aufzug *f* auf sehr praktischen Handwägelchen*) gerollt, welche den bei den englischen Eisenbahnen allgemein üblichen Handkarren nachgebildet sind.

3. Die Beleuchtung der Magazine geschieht derart, dass der Lampenanzünder die zur Munitions-Manipulation dienenden Gänge *a*, *b* nicht zu betreten braucht. Zu diesem Behufe besteht ein eigener Beleuchtungsgang *c* (*light passage*) entweder in demselben Stockwerk (wie im vorliegenden Falle), oder oberhalb desselben. Zur Aufnahme der Lampen dienen aus Zinkblech hergestellte Caissons *d* (*light-boxes*, siehe auch Tafel XXXI, Fig. 12), die knapp

*) Ueber englische Handhabungs-Vorrichtungen siehe: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrg 1870, S. 479.

unter dem Gewölbe über den Gang *b* führen, und in welchen die Lampen bis zu den für dieselben bestimmten Nischen vorgeschoben werden. Das Bänkchen *i*, für gewöhnlich an der Wand befestigt, wird beim Anzünden der Lampen herabgelassen und als Auftritt benützt. Der Beleuchtungsgang *c* selbst erhält sein Licht durch Laternen, die in eigenen Lichtschäften *(light shafts)* durch die Gewölbsdecke herabgelassen werden.

Zum Patronen-Aufziehen werden Flaschenzüge, für den Geschoss-Aufzug eigene Winden verwendet; bei Beiden befinden sich zinkblecherne Sprachrohre, wodurch der Verkehr mit allen Etagen vermittelt wird.

Der rückwärtige Theil der Geschütz-Casematte, welcher zum Mannschafts-Belage dient, ist von dem vorderen durch eine hölzerne Verschalung getrennt.

5. Forts, deren Geschütz-Casematten mittelst durchlaufender Panzerungen gedeckt sind (Eisen-Forts).

Derlei Werke werden ihrer Kostspieligkeit wegen nur an besonders wichtigen, den Angriff zur See sehr ausgesetzten Punkten namentlich dort angelegt, wo die Localverhältnisse (Beschränktheit des Emplacements, Schwierigkeiten der Fundirung, Mangel an Erde etc.) einen anderen Ausführungs-Modus nicht gestatten, oder eine Minimal-Ausdehnung der Werke erheischen.

Als Typus für dieselben kann das, mitten im Meere hinter dem Wellenbrecher des Hafens von Plymouth liegende, die Zufahrt in erster Linie vertheidigende, sogenannte Breakwater-Fort gelten, welches zu den grossartigsten fortificatorischen Bauten der Neuzeit gehört, daher wir, besonders bei dessen Eisen-Constructionen, ausführlicher verweilen wollen.

Das Tracé desselben ist ellypsenförmig; die grössere Axe misst 150, die kleinere 120 Fuss. Ursprünglich sollte es bloss als Granit-Fort hergestellt und in 4 Etagen sammt einem Verdeck zusammen 40 Geschütze erhalten. Die während des Baues (seit 1861) eingetretenen immensen Fortschritte im Geschützwesen zwangen jedoch zu grösseren Vorsichtsmassregeln, so dass man sich endlich entschloss, bloss den Unterbau (für Munitions- und sonstige Depôt-Räume) in Mauerwerk auszuführen, darauf aber eine durchlaufend gepanzerte Geschütz-Casematte für 18 gezogene 9- oder 10-Zöller

(12 oder 18 Tonnen-Geschütze, auf Minimal-Laffeten) zu setzen, über die eventuell noch 2 eiserne Drehthürme für 4 gezogene 12-Zöller (25 Tonnen-Geschütze) kommen sollen.

Der gemauerte Unterbau wurde bis zum Jahre 1869 auf eine Höhe von 12' 6'' über das Niveau des Wellenbrechers gebracht*), inzwischen aber der eiserne Oberbau in den berühmten Millwall-Eisenwerken (London) der Vollendung auf Grundlage von Erfahrungen entgegengeführt, die man im Vorjahre durch ausgedehnte Schiessversuche gegen eine ähnlich construirte Experimental-Casematte zu Shoeburyness**) gewonnen hatte. Von dort wird nun der ganze Eisenbau, in einzelne Theile zerlegt, nach Plymouth transportirt und an Ort und Stelle wieder aufgestellt.

Dieser Oberbau zerfällt in zwei Hauptbestandtheile:

a) Die äussere Panzerwand;

b) die bombensichere Eindeckung.

Beide sind in soferne von einander unabhängig, als die Decke nicht auf dem Panzer, sondern auf selbständigen Pfeilern ruht, daher der Panzer erst in Bresche gelegt sein muss, ehe die Decke durch Horizontal-Feuer wesentlich geschädigt werden kann.

Sämmtliche Panzerplatten und Bolzen sind aus gewalztem Eisen [Letztere nach dem System Palliser und English***)] erzeugt, welch' beide sich bisher bei allen Schiessversuchen noch am besten bewährt haben.

In der nun folgenden Beschreibung der Breakwater-Fort-Panzerung folgen wir hauptsächlich den officiellen Angaben über die früher erwähnte — gleichsam das Modell des Breakwater-Fort-Oberbaues repräsentirende — Versuchs-Casematte, übrigens allen Aenderungen Rechnung tragend, die bis Ende 1869 bekannt wurden. Ob sich bei der wirklichen Aufstellung nicht noch weitere Detail-

---

*) Siehe: *Report of the Committee appointed to inquire into the construction and condition etc. of the fortifications erected, or in course of erection, under 30th. & 31st. Vict. etc. Presented to both houses of Parliament. London. 1869.*

**) Siehe hierüber: *Nicaise, Batteries cuirassées, notice sur les expériences faitee en Angleterre en juin 1868. Bruxelles 1868.* (Deutsch von Pr.-Lieut. R. Wille. Berlin. Mittler, 1868); ferners *Papers on subjects connected with the duties of the R. Corps of Engineers (Professional Papers). Vol. XVIII.* 1870. p. 201.

***) Siehe Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrg. 1870, S. 126 u. f.

Modificationen ergeben werden, muss jedoch dahin gestellt bleiben. Im vorigen Jahre schien es z. B., als wenn man von Eisen-Concrete*) für Zwischenlagen der Panzerung einen ausgedehnten Gebrauch machen wollte. Da jedoch neuere Schiessversuche (auf das Inglis-Schild)**) keine ganz günstigen Resultate in dieser Beziehung ergaben, so wurde in den betreffenden Zeichnungen (Tafel XXXI. Fig. 15, 16, 17) auf diese Concrete-Einlagen vorderhand keine Rücksicht genommen.

a) Die äussere Panzerwand.

Dieselbe ist unter 1 : 11 nach rückwärts geneigt, vorn 13' hoch, zeigt im Profil (Fig. 16) 3 Plattenlagen von je 5'' Stärke (zusammen also 15'' Eisen) und wird nach Innen durch $^5/_{12}$ und $^8/_{12}$zöllige Eisenrippen verstärkt. Zunächst der Scharten-Oeffnung befindet sich ausserdem noch eine vierte, vom Casemattenboden bis zum unteren Schartenrand reichende 5'' dicke Platte, die beiderseits in Coulissen greift, welche in den rechts und links von der Scharte aufgestellten 8'' breiten Rippen (siehe Fig. 15) angebracht sind, so dass die Gesammtstärke des Panzers an dieser Stelle auf 20'' erhöht wird.

Die vorderen Platten liegen horizontal, und waren bei der Versuchs-Casematte zwischen 4½ bis 6' 6'' breit, die beiden unteren 29' 6'', die anderen 6' 6'' lang. Die mittleren Platten stehen vertical, und sind 16½'' breit; jene Platte, durch welche die Scharte geht, hatte jedoch, bei gleicher Länge wie die übrigen Platten, 5' 3'' Breite. Die innere Plattenlage ist wieder horizontal angeordnet, und zwar kam zu unterst eine 1' breite Platte, darauf eine von 4' 2'' Breite (mit dem Scharten-Ausschnitt), über diese zwei 16½'' breite Platten, eine in der Verlängerung der anderen (die Kopf-Enden um die Schartenbreite von einander entfernt) — der Rest der inneren Lage wurde endlich von drei 1' breiten Platten gebildet, deren unterste dem oberen Schartentheil entsprechend ausgeschnitten war. Die Länge dieser Platten betrug (mit Ausnahme der drittgenannten) 29' 9''.

*) Dieses Concrete besteht aus 100 Gewichtstheilen Gusseisen-Abfällen, 42 detto Asphalt und ebensoviel Erdharz, dann 7 Gewichtstheilen Trinidad-Theer.

**) Siehe *Mechanics' Magazine*, Vol. 93, Nr. 2396 (vom 2. Sept. l. J.).

Bei den Versuchen in Shoeburyness befand sich zwischen der mittleren und inneren Panzerlage eine $^{3}/_{8}$zöllige Lederlage, dann zwischen der dritten und vierten Platte der inneren Lage eine dünne Bleischichte. Ferners waren zwischen der inneren Panzerfläche und den Rippen Lederstreifen von der obigen Dicke angeordnet. Für die Wirklichkeit schien man, wie früher angedeutet, noch Zwischenlagen von Eisen-Concrete in Aussicht genommen zu haben, die zwischen die erste und zweite Panzerlage, dann zwischen die Eisenrippen und die innere Panzerlage hätte kommen sollen, wodurch die Gesammtstärke des Panzers, abgesehen von der Eisenhaut, welche man zum Zusammenhalt des Concrete noch hätte anbringen müssen, um weitere 6'' vermehrt worden wäre.

Die Verstärkungs-Rippen (Contre-Forts) an der inneren Panzerfläche sind folgendermassen angeordnet: Zu beiden Seiten jeder Scharte stehen 8'', daneben 5'' breite Rippen, ferner wird auf einen Abstand von 6'' (der mit einem Eichenbalken ausgefüllt ist) eine dritte Rippe von derselben Breite angebracht. Der Raum *a b* (siehe Fig. 15) zwischen diesen Contre-Forts wird in 6 Theile getheilt; an jedem Theilstrich stehen weitere 5 Rippenpaare (von 5'' Breite), deren 6zölliger Abstand wieder mit Eichenholz ausgefüllt wird *). Die Länge sämmtlicher Eisenrippen beträgt 13'.

Sämmtliche Holz- und Eisenbalken der Contre-Forts werden von $1\frac{1}{2}$zölligen Eisenklammern umfasst, die zugleich den Schraubenmuttern der Bolzen als Auflager dienen. Die Bolzen sind entweder $3\frac{1}{2}$'', 2·8'' oder $2\frac{1}{4}$'' stark. Die beiden Köpfe der zwei Ersteren sind mit Gewinden versehen, die dritten haben nur an einem Ende ein Gewinde, das andere ist conisch geformt. Letztere verbinden die zweite und die dritte Plattenlage, welche, gleich den Contre-Forts, auf einer eisernen $2\frac{1}{2}$'' dicken und 2' 7'' breiten, durchlaufenden Fussplatte ruhen, die in das Mauerwerk des Unterbaues eingelassen ist. Zwischen dem inneren Rande derselben und dem Mauerwerk wird 1 Zoll dickes Eichenholz eingetrieben.

---

*) **Brialmont** gibt in seinem *Traité de fortification polygonale, Tome II*, p. 294, und auf Tafel XXV, Fig. 2, weiters an, dass die noch übrigen Zwischenräume auch mit Eichenholz ausgefüllt werden und über alle Rippen etc. durchgehende Eisenklammern gespannt werden sollen, was Vieles für sich hätte.

Die oberen Enden der Contre-Forts greifen in eine ebenfalls durchlaufende, $^3/_4$zöllige Eisenplatte ein und werden im Béton-Mauerwerk der Decke gehörig befestigt.

Die Entfernung der Schartenmitteln beträgt 29' 9'', die Horizontal-Bestreichung der Geschütze 70 Grad. Der 10-Zöller kann mit 10 und 5 Grad, der 9-Zöller mit 15 und 7 Grad Elevation, respective Depression feuern. Die Scharten-Oeffnungen selbst sind aussen im Lichten 2' 6'' breit, 2' 8'' hoch; im Inneren 3$^1/_4$' breit, 3$^3/_4$' hoch, und — wie gesagt — für Minimal-Laffeten construirt.

b) Die bombensichere Eindeckung der Geschütz-Casematten.

Beiderseits jeder Scharten-Oeffnung stehen zusammen 4 gemauerte Pfeiler, die als Auflager für je 2 eiserne Längenträger (*A*, Fig. 17) dienen, auf welche die, zur Aufnahme des Ziegelgewölbes bestimmten 4 eisernen Querträger (*B*, Fig. 17) (*single web girders*) ruhen, zwischen denen $^1/_2$zöllige eiserne Schildplatten eingespannt sind.

Die zwei vorderen Pfeiler (a_1) sind in Portland-Cement aufgeführt und mit $^1/_2$zölligen, durch Winkel-Eisen verstärkten Eisenblech umkleidet. Die Höhe derselben beträgt vorn 9', die Dicke bei 3', die gegenseitige Entfernung 14' 0''. Die rückwärtigen Pfeiler (b_1) gehören dem übrigen Casematten-Mauerwerk an, und sind etwas höher als die vorderen gehalten. Ihre Entfernung untereinander war bei 18'.

Die Längenträger sind hohl (*box-girders*), werden von $^5/_8$zölligen Eisenplatten in Verbindung mit $^3/_4$zölligen Winkel-Eisen gebildet und mit Béton von Portland-Cement ausgefüllt. Der vordere Längenträger ist 1' 6'', der rückwärtige 2' hoch. Beide sind 1' 4'' breit, und auf ihre ganze Höhe in das Pfeiler-Mauerwerk eingelassen. Die Länge des vorderen Längenträgers betrug bei der Experimental-Casematte 25' 9'', die des rückwärtigen 28'.

Die Querträger sind 1' 9'' hoch und 1' 2'' breit, bestehen aus $^1/_2$zölligen Platten und $^3/_4$zölligen Winkel-Eisen, und haben — je nach ihrer radialen Lage — verschiedene Längen (bei der mehrerwähnten Versuchs-Casematte 20' 8'').

Vermöge der bei 5'' betragenden Erhöhung der rückwärtigen Pfeiler (respective der erhöhten Lage der hinteren Längenträger) steigen die Querträger — mithin auch das zwischen dieselbe eingespannte Casematten-Gewölbe — etwas nach rückwärts an. Die

Stirn-Enden der Querträger reichen über die vordere Pfeilerflucht bis zur inneren Rippenfläche vor, wo sie durch ein ½zölliges Eisengerippe miteinander verbunden werden. Mehrere andere 4" breite ½zöllige Eisenplatten (c, c, Fig. 16 und 17) sind in gleichen Abständen in der Längenrichtung der Casematte an die untere Flucht der Querträger angenietet, und dienen dazu, dem ganzen Systeme mehr Steifheit zu geben.

Zwischen je zwei Querträger sind, wie gesagt, ½zöllige gebogene Schildplatten eingespannt, auf die das 13½" dicke Ziegelgewölb-Mauerwerk der Casematte zu liegen kömmt. Auf Letzteres wird eine 3 bis 4' dicke Bétonschichte aufgebracht (die Construction könnte jedoch noch viel mehr tragen). Directe ober dem äusseren Panzer, bis etwa 3' nach einwärts, beabsichtigte man eine entsprechend hohe Concrete-Lage anzubringen.

Schliesslich ist noch die Tauwerk-Blendung zu erwähnen, welche zum Schutze der Mannschaft in der Casematte gegen Gewehrfeuer, Sprengpartikeln oder Panzertrümmer etc., dann zur Dämpfung des zu starken Knalles beim Abfeuern der schweren Geschütze, dienen soll.

Dieselbe ist aus starken Schiffstauen geflochten, reicht, auf die ganze vordere Höhe der Casematte, von Mitte zu Mitte jedes Pfeilers und wird oben an einem, zunächst der inneren Panzerflucht angebrachten 3-zölligen Eisenstab aufgehängt. Correspondirend mit der Schartenöffnung befindet sich ein viereckiges Loch in der Blende, durch welches das Geschütz feuern kann, während das untere Ende derselben um einen zweiten Eisenstab von den früher angegebenen Dimensionen geschlungen ist, und am Boden liegt.

Diese Blendung hat sich bei den Schiessversuchen von Shoeburyness vorzüglich bewährt und ist den Russen nachgebildet, welche sie bei Sebastopol mit Vortheil verwendet haben.

Die vorbeschriebene Panzer-Casematte kostete per Geschütz gegen 8000 Pfund Sterling, wovon circa ⅘ auf die Eisenconstruction, ⅕ aber auf das Mauerwerk entfallen.

Ausser derselben wurden im Jahre 1869 andere Casematten gleicher Construction für die Befestigungen auf der Insel Bermuda in der bekannten Fabrik von Sir John Brown & Comp. (Sheffield) vollendet und an ihren Bestimmungsort abgesendet.

6. Moncrieff-Batterien (*Moncrieff-gun-pits*).

Die Schwierigkeiten der Lösung der Eisenschild-Frage, die relative Kostspieligkeit des letztgenannten Deckungsmittels (insbesondere für Erdwerke) vereint mit den Vortheilen, welche schon die Moncrieff-Laffete für den 7-Zöller für die Vertheidigung von Küstenpositionen gegenüber von Schiffen in Aussicht stellte *), haben bekanntlich die englische Regierung bewogen, dieses System definitiv anzunehmen. Da es ferner dem Capitain Moncrieff gelungen ist, eine ganz gut functionirende ähnliche Laffete für den 9-Zöller (12 Tonnen-Geschütz) zu herstellen **), er auch wesentliche Verbesserungen zum Laden, Richten, Distanzschätzen für die Geschütze auf seinen Laffeten ***) angebracht hat, so unterliegt es kaum einem Zweifel, dass das Moncrieff-System längere Zeit eine um so bedeutendere Rolle unter den Mitteln zur Vertheidigung der englischen Küste spielen wird, als sich dasselbe auch trefflich dazu eignet, bei erst im Kriegsfall zu improvisirenden Erdwerken angewendet zu werden.

Wie schon früher erwähnt, wurden ferner die Moncrieff-Batterien als Ersatzmittel für Erdbatterien mit Eisenschilden angenommen. Man beschäftigte sich daher voriges Jahr in England hauptsächlich mit Entwürfen zu derlei Adaptirungen. Pläne für ganz neue Moncrieff-Batterien in Mauerwerk oder Erde wurden weniger bekannt †). Da dieselben aber in keinem wesentlichen Punkt von den adaptirten Batterien abweichen dürften, so wird es genügen, die Grundzüge

---

*) Die Vor- und Nachtheile des Moncrieff-Systems wurden, auf Grund der betreffenden commissionellen Verhandlungen, im nicht-officiellen Theil des Jahrganges 1869 der Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegs-Wissenschaften (auf Seite 311 u. f.) besprochen. Die vollständigen Verhandlungen über diesen Gegenstand befinden sich in: *Papers connected with the duties of the Corps of R. Engineers (Professional Papers)*. 1870. *Vol. XVIII.*

**) Wurde angezeigt in: Mittheilungen über Gegenstande des Artillerie- und Genie-Wesens vom laufenden Jahre, Seite 124 u. f

***) Siehe hierüber den Vortrag des Capitan Moncrieff in Vol. XIV, Nr. LIX des *Journal of the R. United Service Institution*, ex 1870, „über die Fortschritte, welche in der Anwendung seines Systems auf Belagerungs-, Vertheidigungs-, dann Schiff-Geschütze, ferner auf Küstenwerke gemacht wurden." (Seite 369 u. f.)

†) Im Engineering (Vol. X, Nr. 243, vom 26. August l. J.) ist eine neue Batterie à la Moncrieff skizzirt. Eine bessere Abbildung davon enthält obiger Vortrag.

der Construction von Moncrieff-Batterien für den 7-Zöller (7 Tonnen-Geschütz) an dem Fort Carlisle der Hafenbefestigung von Cork darzuthun, welches ursprünglich als Erdbatterie mit Schilden projectirt, gegenwärtig in eine Moncrieff-Batterie umgewandelt werden soll.

Die Figuren 18 bis 21 auf Taf. XXXII versinnlichen einen Theil des Grundrisses, des Längenprofils und der rückwärtigen Ansicht, dann das Querprofil dieses Werkes. Die Figur 22 giebt den Durchschnitt durch das Geschoss-Magazin an. Die Linear-Construction der Geschützstände *(gun-pits)* bei 120° Horizontal-Bestreichung ist in Figur 18 angedeutet.

Die unregelmässigen, jetzt als Artillerie-Requisiten-Depôts benützten Räume *x*, *y* (Fig. 18) rühren von früher her. Da das Fort in einer an Bruchsteinen sehr reichen Gegend liegt, so wurde sämmtliches Mauerwerk (mit Ausnahme der Gewölbe) aus diesem Material hergestellt, ferners auch der Zwischenraum *d*, etc. (Fig. 18) mit Bruchsteinen ausgefüllt, was sonst mit Béton geschehen wäre. Auch tritt hier noch der specielle Fall ein, dass die Geschützstände durch die Mauern *a*, *a*, deren Durchgänge *b* mit Tauwerk-Blendungen versehen sind, nach rückwärts geschlossen werden mussten (was für gewöhnlich nicht beabsichtigt ist), weil sich hinter dem Fort eine felsige Anhöhe befindet, und man die Bedienungsmannschaft gegen abprallende Geschoss- etc. Trümmer schützen wollte, die derselben bei einer Beschiessung gefährlich werden könnten.

Für die meisten Fälle wird, besonders für die mittleren Geschütze, ein Bestreichungswinkel von 120° für genügend erachtet. Die Geschützstände an den Enden der Flanken werden aber bisweilen für 180, ja selbst für 360° Horizontal-Bestreichung construirt. Die Entfernung der Geschütze beträgt Mitte von Mitte in der Regel 50'.

Die Breite des Raumes, worin in unmittelbarer Nähe der Geschütze die Bedienungs-Mannschaft gegen feindliches Verticalfeuer sich vollkommen decken kann, beträgt bei der Geschützgrube für den 7-Zöller 4', die Tiefe der Letzteren 10' 1½''. Der Gang *efgh* (Fig. 18) dient gleichfalls als bombensicherer Unterstand und kann auch zur Unterbringung von Mannschaft im Kriege benützt werden. Ein eigenes Observations-Banket *(Look out) i*, dient dem Commandanten dazu, die Wirkung der Schüsse seiner Batterie beobachten

zu können, während das Laden und Richten etc. der Geschütze mittelst eigener Vorrichtungen bei der Lage des Rohres in der tiefen, also gedeckten Lage geschieht, so dass — auf weitere Distanzen — nur die Rauchwolken etc. beim Schusse dem Feinde die Stellen beiläufig markiren, wo sich ein Moncrieff-Geschütz befinden mag. Oberirdische Abzugsrinnen (k) vermitteln die Ableitung des in so einen Geschützstand eindringenden Regenwassers.

Die Munitions-Magazine sind nach den bei den Granitforts erörterten Grundsätzen eingerichtet. Die Handmagazine sollen normalmässig nur Raum für 25 Stück Geschosse, respective Patronen besitzen; im vorliegenden Falle wurden sie aber grösser gehalten. Die Stärke des Deckengewölbes beträgt 2' 3'', worauf noch eine Béton-Nachmauerung kommt. Ueberhaupt wurden auch hier alle Vorsichtsmassregeln gegen das Eindringen von Feuchtigkeit etc. beobachtet, welche wir schon bei den Barbette-Batterien u. s. w. hervorgehoben haben. Die Thüren der Magazine und Gänge sind mit Eisen beschlagen und dürfen nie gleichzeitig geöffnet bleiben.

Das Fort Albert auf Bermuda kann als ein gutes Beispiel einer Moncrieff-Batterie für 9-Zöller (4 Stück) betrachtet werden. Das alte dort bestehende Fort wurde auf nacktem Felsboden erbaut, daher Mauerwerk die Stelle von Erde zur Deckung vertreten musste.

Principielle Abweichungen von der Construction der 7-Zöller-Geschützgruben finden keine statt; natürlich wird aber den grösseren Laffeten- etc. Dimensionen des 9-Zöllers Rechnung getragen, daher auch die Tiefe der Geschützgrube hier 12' 0'' beträgt. Taf. XXII, Fig. 23 gibt das Querprofil der Geschützgrube, Fig. 24 die Linear-Construction derselben für einen Bestreichungswinkel von 180° an.

Als Reduit wird eine alte Defensions-Caserne benützt werden. Das Mauerwerk der Escarpe und vormaligen Brustwehr wurde sehr stark belassen, weil man Beschädigungen durch die Erschütterung bei den eigenen Schüssen befürchtete. Für die Ventilation der Pulvermagazine ist durch Ventilations-Schläuche gesorgt. Die Geschoss-, Patronen- und Lampen-Handhabung geschieht ähnlich, wie bei den Granit-Forts beschrieben wurde.

Noch wäre hier der eisernen Drehthürme Erwähnung zu thun, welche man z. B. für das Breakwater-Fort in Aussicht genommen

hat. Bis Ende des Jahres 1869 ist jedoch in England weder ein Drehthurm wirklich zur Ausführung gelangt, noch über diese Frage überhaupt ein definitiver Entschluss gefasst worden. Die enormen Kosten derselben (per Geschütz 20.000 Pfd. Sterl.) und die Einführung des Moncrieff-Systems (welches in vielen Fällen Drehthürme ersetzen kann) dürften als Hauptursachen dieser Zögerung anzusehen sein.

Jedenfalls wird man sich beschränken, dieselben nur bei den wichtigsten Küstenforts, wie z. B. bei mehreren Werken der Rhede von Spithead, anzuwenden, wofür auch schon ein vom Capitän Steward verbessertes Modell vorlag. Beim Bau anderer Werke soll übrigens auf diese Eventualität schon gegenwärtig Rücksicht genommen werden, worüber jedoch ebenfalls die Meinungen getheilt sind. Da somit die ganze Angelegenheit noch nicht spruchreif geworden ist, und bis zu ihrer Entscheidung noch manche Phasen durchlaufen dürfte, so glauben wir hier selbst von den wenigen Andeutungen vor der Hand absehen zu sollen, welche unser Berichterstatter in dieser Beziehung seinerzeit gemacht hat. S.

(Fortsetzung folgt.)

Journal-Revue.

Zeitschrift für die schweizerische Artillerie. (4., 5. und 6. Heft.)

1. Ueber Vorraths-Pferde der bespannten Batterien.

Die bespannten Batterien der eidgenössischen Feld-Artillerie haben keine Reservepferde. Der Mangel solcher Pferde war immer fühlbar, und wird es gegenwärtig um so mehr werden. In den letzten Dezennien hatte man bei drohenden Kriegs-Eventualitäten die Aufstellung von Pferde-Depôts bei den einzelnen Armee-Divisionen als Auskunftsmittel in's Auge gefasst, doch gewährt dieses nicht den Nutzen, wie das Vorhandensein von Reserve-Pferden unmittelbar bei der Batterie, weil man die im Gefechte erlittenen Verluste nicht allsogleich zu ersetzen im Stande ist.

Es erscheint einleuchtend, dass der Verlust an Pferden durch die Vervollkommnung der Feuerwaffen und die Einführung der Hinterladungs-Gewehre und der gezogenen Kanonen sich im höchsten Grade gesteigert hat. Die Geschichte des Krieges vom Jahre 1866 lehrt vielfach diese Wahrheit erkennen. „Ganz abgesehen von dem glorreichen Untergange der österreichischen 4-Pfünder Cavallerie-Batterie Nr. 7 (von der Gröben) vor Chlum, der nicht minder erhebenden Aufopferung der 8-Pfünder-Batterie Nr. 10 (Seeliger) ebendaselbst, welche dem concentrirten Salvenfeuer der preussischen Infanterie unterlagen, finden wir in den Relationen über die kleineren Gefechte dieses Feldzuges einige Daten, welche zum Nachdenken über derartige Vorkommnisse einladen."

„In dem Gefechte von Wisokow (Nachod) rückte die österreichische 4pfündige Brigade-Batterie der Infanterie-Brigade Hertwegh mit derselben auf das Plateau von Wenzelsberg vor und eröffnete ihr Feuer gegen eine auf 900 Schritt entfernte preussische gezogene 4-Pfünder-Batterie, erlitt aber in kurzer Zeit so namhafte Verluste durch das feindliche Geschützfeuer, dass sie sich zum Bezug einer rückwärtigen Position genöthigt sah. Die 6 Geschütze dieser Batterie büssten hiebei 19 Mann und 18 Pferde ein, so dass mehrere Ge-

schütze nur mit drei, ja selbst bloss mit zwei Pferden bespannt zurückgebracht werden konnten."

„In dem nämlichen Gefechte finden wir, wie preussischer Seits ebenfalls einige Batterien durch blosses Geschützfeuer (geschweige denn durch das Schnellfeuer der jetzigen Hinterlader-Gewehre) einen sehr empfindlichen Verlust an Pferden erlitten, der genügt, eine Batterie auf einige Zeit kampfunfähig zu machen."

So verlor die preussische reitende Batterie Ohnesorge bei Wisokow durch das österreichische Geschützfeuer in der Zeit von einer halben Stunde 21 todte und 32 verwundete Pferde und die zur Verstärkung der Geschützlinie anlangende preussische Batterie Freudenfels noch vor dem Abprotzen 16 Mann und 18 Pferde.

2. Neue Zeitzünder.

Wie im verflossenen, so sollen auch in diesem Jahre wieder für die Schiess-Uebungen mit Shrapnels aus gezogenen Geschützen in den verschiedenen Schulen und Wiederholungs-Cursen der eidgenössischen Artillerie Zeitzünder neuer Construction in Verwendung kommen.

Die im vergangenen Jahre verwendeten Zeitzünder hatten den gehegten Erwartungen nicht völlig entsprochen. Die Percentzahl der blindgegangenen Shrapnels betrug beim

4-Pfünder im Mittel 9 Procent,
8- „ „ „ 11 „
12- „ „ „ 12 „

Im Rohre, unmittelbar vor demselben oder überhaupt unverhältnissmässig zu früh explodirten beim

12-Pfünder im Mittel 1·7 Procent,
8- „ „ „ 2·0 „
4- „ „ „ 2·5 „

Die Ursache der vorzeitigen Explosionen sucht man in Mängeln der Fabrikation.

Die im heurigen Jahre zum Versuch kommenden neuen Zünder sind noch nicht die angestrebten mit doppelter Wirkung, doch bieten sie der Artillerie einen bezüglich der Ungefährlichkeit, Sicherheit der Wirkung und Einfachheit der Bedienung wesentlich verbesserten Zeitzünder, der bei sorgfältiger Anfertigung und bei rationellem Betriebe der Schiess-Uebungen mit Shrapnels einen doppelt wir-

kenden Zünder für Shrapnels wenig vermissen lassen wird, für deren Wirkung stets der Zeitzünder entscheidend bleiben muss.

3. Eidgenössische Artillerie.

Die angebahnte Einführung des metrischen Mass- und Gewichts-Systems ruft auch eine neue Benennung der Geschütz-Kaliber hervor, und es sind für die verschiedenen Geschütze folgende neue Bezeichnungen vorgeschlagen:

Bisherige Bezeichnung:			Neue Bezeichnung:	
gezog.	4-Pfdr.	Feldgeschütz . . .	8·5 Cent.	Feldgeschütz.
„	4- „	Gebirgsgeschütz .	8·5 „	Gebirgsgeschütz.
„	8- „	Geschütz	10·5 „	Geschütz.
„	12- „	„	12 „	„
(glatte)	24- „	Haubitze	glatte 16·5 Cent.	Haubitze.
	50- „	Mörser	glatter 22 „	Mörser.

Die Bezeichnungen von 8·5 Cent., 16·5 Cent. und 22 Cent. entsprechen zwar nicht ganz genau dem Bohrungs-Durchmesser des betreffenden Geschützes, sondern sind nur der Einfachheit und Kürze wegen auf halbe oder ganze Centimeter abgerundet.

Ferner wurde nur bei den glatten Geschützen die Benennung „glatt“ beibehalten, bei den gezogenen dagegen diese Bezeichnung weggelassen, weil gegenwärtig letztere die Regel, erstere aber die Ausnahme bilden.

Professional Papers, XVII. Band.

(Englisches Genie-Jahrbuch, Jahrgang 1869.)

Dieser Band enthält 15 Aufsätze (mit 14 Zeichnungen und Plänen), deren Inhalt wir kurz andeuten wollen.

I. Beschreibung zweier neuer Aufzugsbrücken, von Lieutenant Ardagh, R. E.

Die erste dieser beiden Brücken soll das Aufziehen ohne Gegengewichte und die Ueberbrückung grösserer Spannweiten, als jene der bisherigen Aufzugsbrücken, gestatten.

Eine Nische in der äusseren Escarpewand unter dem Thore (der Breite der Brücke entsprechend) enthält aufrecht befestigte

krumme Eisenschienen, längs deren die mit Frictionsrollen versehene Brückenstirne abwärts gleiten kann, sobald man die Stützen, auf welchen sie in der Thorsohle ruht, beseitigt. Ein Punkt der Brücke, in circa $^1/_3$ ihrer Länge, ist nach aufwärts gegen den Thorsturz durch Eisenschliessen (mit Endgelenken) verankert; bei dem Abwärtssinken des inneren Brücken-Endes bewegt sich dieser Punkt rückwärts längs eines flachen Kreisbogens (mit der Schliessenlänge als Radius), während das äussere Brücken-Ende sich heben muss, so dass die beiden Brückentheile durch ihre entgegengesetzte Bewegung sich balanciren. Der vorwärts der Drehungs-Axe liegende (äussere) Brückentheil deckt hienach (wenn aufgezogen) wie bei den älteren Aufzugbrücken das Thor, und die Spannweite kann um den ganzen abwärts gleitenden Theil der Brücke grösser sein, als bei jenen.

Die Berechnung der Bewegung etc. ist gegeben, und soll die nöthige Kraft nur $^1/_{12}$ bis $^1/_{20}$ der Last betragen. Die Bewegung wird der Brücke durch Wirkung der Kraft auf die eisernen Geländerstangen mitgetheilt, welche durch Anzug nach rückwärts oder Schieben nach vorwärts die Hebung oder Senkung vermitteln; 4 bis 6 Mann sollen hiezu genügen.

Die Brücke ist aus Eisen construirt, und wird in grösseren Massstabe auch für solche Brücken anempfohlen, welche der Schifffahrt Durchlass zu gestatten haben.

Die zweite der vorgeschlagenen Brücken zeigt eine neue Art des Regulirens der Ab- und Zunahme des Gegengewichtes.

Das Gewicht hängt am Ende des im Thorsturz über Rollen laufenden Aufzugs-Drahtseiles derart, dass bei liegender Brücke das Gewicht sich ganz oben befindet. Rückwärts unter der Thorhalle wählt man sich zwei Fixpunkte, welche in einer Horizontalen liegen, etwas höher als die oberste Stellung des Gewichtes, aber in einer Vertical-Ebene mit dem Aufhängringe desselben; der Eine dieser beiden Punkte soll nur in geringer, der andere aber in bedeutender Entfernung nach rückwärts vom Gewichte liegen. Ein mit seinen beiden Enden an diesen Fixpunkten befestigtes Drahtseil wird um den Ring des Gewichtes geschlungen und bildet sonach einen Winkel, dessen Scheitel am Ringe des Gewichtes liegt, und dessen Schenkel bei der höchsten Stellung desselben von sehr ungleicher Länge sind.

In dieser Stellung wird das Gewicht ganz von dem Haupt-Aufzugsseil, an welchem es hängt, getragen; sinkt nun dasselbe beim Aufziehen der Brücke, so wird es, durch die gespannte Schlinge des Hilfsseiles nach rückwärts gezogen, gezwungen, sich in einer ellyptischen Bahn, deren Brennpunkte die beiden Fixpunkte sind, und deren Fahrstrahlen durch das Hilfsseil gebildet werden, nach abwärts und rückwärts zu bewegen, wobei die Last des Gewichtes immer mehr von dem Hilfsseile übernommen wird, bis schliesslich in der tiefsten Lage, bei aufgezogener Brücke, das Aufzugsseil ganz entlastet ist, das Gewicht aber am Hilfsseil hängt, welches nun einen nach abwärts gerichteten gleichschenkligen Winkel bildet.

Die Berechnung für die Ellypse nach der Entfernung ihrer Brennpunkte etc. ist gegeben.

II. Bericht über die in den Marsh-Pulverwerken zu Faversham am 28. December 1867 vorgefallenen Explosionen, von Capitän Cornes, R. E.

Dieser kurze Bericht gibt eine allgemeine Beschreibung der Situation der Werke, der einzelnen Gebäude und der stattgefundenen Verwüstung, enthält aber keine derart positiven Daten, dass sich wissenschaftliche Folgerungen daraus ziehen liessen.

Die Explosionen erfolgten successive, im Presshause, im Körnungshause und im Verladehause. Das Letztere allein war ein gemauertes und gewölbtes Gebäude; es enthält nur geringe, zur Verladung bereit liegende Quantitäten Pulver, und scheint erst in Folge der Explosionen in den beiden anderen (hölzernen) Gebäuden in die Luft gegangen zu sein. Die Quantitäten Pulver im Press- und im Körnungshause scheinen beiläufig gleich gewesen zu sein, die vom Werkmeister gemachte Angabe von 16 bis 17 Centnern in beiden zusammen dürfte aber zu gering sein.

In dem ersteren Hause, wo die Eine der beiden Pressen ganz gefüllt, und daher die Masse compact beisammen war, zeigte sich die zerstörende Wirkung weit grösser als im zweiten, wo das Pulver im Raume vertheilt war. Die Gebäude hatten 240' Distanz zwischen sich, und waren durch hohe Erdtraversen und mächtige Mauern von einander geschieden. Ein viertes ebenso situirtes Gebäude erlitt ungeachtet der gleichen Entfernung nur einige leichtere Beschädi-

gungen, während die drei genannten Gebäude gänzlich zerstört, und auch die Umschliessungs-Mauern, welche an einer Seite gegen den Canal zu, an welchem das Etablissement liegt, offen waren, sehr arg beschädigt wurden. Das dem Körnungshause naheliegende Kessel- und Maschinenhaus — gemauert, mit Schieferdach — erlitt ebenfalls schwere Beschädigungen, die Maschine arbeitete fort, obwohl das Dach eingestürzt war, wurde aber rechtzeitig zum Stillstand gebracht.

Die Hauptursache der Explosions-Mittheilung zwischen den Gebäuden sieht der Berichterstatter in den weitergeschleuderten entzündeten Holztrümmern, und zieht daher den Schluss auf die Nothwendigkeit, bei ähnlichen Gebäuden leichte eiserne Bedachungen anzuwenden.

III. Skizze der militärischen Vorgänge in Neu-Seeland, seit der Beendigung der Waitara-Campagne im März 1861, von Major-General Mould, früheren Genie-Commandanten der Colonie.

Die unmittelbare Veranlassung zum Wieder-Ausbruch des Maori-Krieges war die Anfangs 1863 von den Engländern beabsichtigte Errichtung eines festen Postens, und die Erneuerung der englischen Ansprüche auf einen von Maori-Landbesitz umschlossenen Landstrich, welcher eben wegen dieser isolirten Lage im letzten Kriege von den Engländern verlassen, und hierauf von Maori-Ansiedlungen occupirt worden war.

Dieser Krieg währte drei volle Jahre (bis Anfang 1866), eine fast ununterbrochene Reihe kleinerer und grösserer Expeditionen zur Eroberung der zahlreichen Positionen, in welchen sich die Maori rings um die beschränkten englischen Territorien befestiget hatten, nach sich ziehen.

Diese Befestigungen bestanden aus Erdbrustwehren, Gruben und Pallisadirungen, welche Letztere die äusserste Umschliessung der ganzen Anlage bildeten. Die Erdwerke sind, überall in ähnlicher Weise ausgeführt, ein vielfaches Netz hinter einander liegender und sich kreuzender schmaler Laufgräben von wechselnd 3 bis 6' Tiefe, mit 4 bis 6' hohen Brustwehren und steilen Böschungen. Oft gleichen sie dem Grundrisse einer doppelten Sape mit Querwällen, oft sind sie geradlinig, und je zwei mit den Brustwehren gegeneinander

gerichtet. Am äusseren Umfange sind die Gräben mit Schützenständen versehen, welche in die Contre-Escarpe eingeschnitten sind, und erst ausserhalb dieser Stände führt die Pallisadirung, welche meistens aus einer starken Barrière (ähnlich den Viehschranken bei Schlachthäusern etc.) von 6' Höhe mit 3 Querbalken besteht, auf welch' Letztere spitze verticale Stangen mit circa 10'' Zwischenraum, und die Barrière noch 6' überragend, festgeschnürt sind.

Der Grundriss einer solchen aus schmalen Gräben mit steiler Aushebung bestehenden Maori-Festung ist manchmal den Plänen der Fundaments-Aushebung unregelmässiger complicirter Gebäude-Anlagen nicht unähnlich; häufig aber machen sie auch den Eindruck bewusster fortificatorischer Disposition. Ganz vorzüglich schienen sich die Maori auf die Benützung des Terrains und auf die Verstärkung desselben durch ihre flüchtigen Arbeiten zu verstehen, wie auch der englische Bericht die meisterhafte Wahl der Positionen häufig anerkennt.

Noch höheres Lob verdient aber die standhafte Vertheidigung solcher einfachen Befestigungen gegen die — durch Verwendung von Land- und See-Artillerie — so übermächtig im Angriffe auftretenden Engländer. Nicht allein, dass es ihnen vielfach gelang, wiederholte und heftige, durch mehrstündiges Geschützfeuer vorbereitete Stürme abzuschlagen: sondern es wurden die Engländer sogar in einzelnen Fällen gezwungen, auf förmlichem Belagerungswege durch schrittweise Annäherungen vorzugehen, und die Erdwerke mit Minen oder mit Werkzeugen zu öffnen.

Auf Seite der englischen Kriegführung wäre, abgesehen von der Bravour, Ausdauer und Disciplin, mit welcher alle diese Razzia's in einem wilden coupirten Lande gegen so thätige und unerschrockene Feinde durchgeführt wurden, besonders hervorzuheben, dass eine Hauptbedingung zum Erfolge — die Anwendung grosser Massregeln — auch hier von ihnen erkannt und ausgeführt wurde, indem zur Unterstützung der Operationen schon im Herbst des ersten Kriegsjahres leichtgepanzerte Dampfboote und Kanonenboote in den Hauptstrom des Kriegsschauplatzes gebracht worden waren, welche, die Expeditionen cotoyirend, theils Proviant für dieselben führten, theils mit ihren Geschützen bei den Kämpfen mitwirkten, oder endlich selbst ganze Expeditions-Corps stromaufwärts führten und im Rücken des Feindes landeten.

Ein dem Berichte beigefügter Appendix enthält ein Gutachten des Genie-Commandanten (und Verfassers dieses Aufsatzes) vom Jahre 1861, in welchem die Anlage von Strassen als eine Hauptbedingung empfohlen wird, um sich bleibend zum Herrn dieses coupirten und so mannhaft vertheidigten Landes zu machen, während die glänzendsten Razzia's keine bleibenden Besitzverhältnisse gründen würden.

In der That scheint auch damals mit Befolgung dieses weisen Rathes der Beginn gemacht worden zu sein, indem im Winter und Frühjahr 1862 eine $10^3/_4$ Meilen lange Strasse von der Truppe gebaut, und im October um weitere $3^3/_{20}$ Meilen fortgesetzt wurde. Dann aber scheint der Ausbruch des Krieges jede Fortsetzung dieser Arbeit unterbrochen zu haben, daher auch dieser neuere Feldzug nach der Kriegführung des früheren Systems geführt wurde.

Die Details der Expeditionen, die Anordnung und Ausführung der Märsche und Actionen sind nicht uninteressant, lassen sich jedoch nur mit Hilfe einer guten Terrainkarte beurtheilen, welche dem Aufsatze leider nicht beigegeben ist.

Hier sei nur noch erwähnt, dass die Kosten des erwähnten Strassenbaues (über welchen aber gar keine Details vorliegen) sich bei den ersten $10^3/_4$ Meilen auf 2.930 £ — oder rund 30.000 fl. österr. Währ. — per Meile stellten, während die folgenden — obgleich auch manchmal sehr schwierig herzustellenden — $3^3/_{20}$ Meilen, durch allgemeine Anwendung der Accord-Arbeit mit nur 1.661 £ Kosten per Meile ausgeführt wurden.

IV. Angriffs-Batterien mit Masken *(Screen batteries)* *).

Die Ueberzeugung, dass unter dem jetzigen Geschützfeuer des Vertheidigers eine Angriffs-Batterie nur vollendet werden könne, wenn die Arbeit dem Feinde verborgen geblieben ist, veranlasst den Vorschlag an jenen Stellen, wo Batterien angelegt werden sollen, eine Tranchée vorwärts derselben derart vorüberzuführen, dass ihr der feindlichen Beobachtung durchaus gleichartig erscheinender Brustkörper, die rückwärts ausgeführten Anschüttungen des Batterie-

*) Dieser Aufsatz ist dem neuen vom königl. englischen Ingenieur-Etablissement zusammengestellten „Batterie-Buch" entnommen.

baues der ersten Nacht gegen die Festung zu defiliren, und daher als Maske für diese Arbeit diene.

Der Aufsatz enthält die detaillirte Beschreibung (nebst Zeichnungen) einer solchen Batterie für zwei Geschütze, nebst genauer Angabe der Arbeiter-Anstellung, und der Arbeits-Material- und Zeit-Berechnung.

Die Batterie soll am zweiten Morgen armirt sein; sie soll versenkt erbaut werden, mit Annahme des natürlichen Terrains als Ebene der Schartensohle; 3' 6" Tiefe der Aushebung, 4' Höhe der Brust-Anschüttung — daher 7' 6" vordere Deckungshöhe. — 25' Brustwehrdicke, 24' Batterietiefe — Trennung der beiden Geschützstände, deren jeder 15' Breite hat, durch eine 21' breite Traverse (mit vorderem und rückwärtigem Durchgange) in welcher ein 3' breiter gedeckter Unterstand ihrer ganzen Länge nach durchgeführt ist. Rechtwinklig zur Batteriefront angesetzte Flanken-Epaulements von 17' 6" Brustdicke an der Krone, erhalten ebenfalls 3' breite gedeckte Unterstände in ihrer ganzen Länge (= der Batterie-Tiefe).

Der rückwärtige Traversen-Durchgang ist auf 8' Breite eingedeckt, um unter dieser Decke den in die Rückwand der Batterie minirten Magazins-Eingang zu schützen (das Magazin selbst ist bei der Arbeitsberechnung sowohl, als in der Zeichnung nicht berücksichtiget.

Die Balkendecken der Unterstände werden vor der Aufschüttung der Traverse und Epaulements auf dem natürlichen Terrain aufgelegt, und die Unterstandsgänge, dann während der Batterievollendung ausminirt.

Die Tranchée, insoweit sie als Maske dient, wird innen verkleidet, und in der zweiten Nacht verstärkt; — zuletzt, während der Batterie-Armirung werden flache (aufwärts gehende) Scharten, der Richtung der Batterie-Geschütze entsprechend, in die Tranchéebrust eingeschnitten.

Ein 5' 6" weiter Graben läuft an beiden Flanken, und vor den abgerundeten Schultern, sich mit der Tranchée vor der Facenmitte vereinigend.

Da der Tranchéegraben rückwärts nur 4' 6" Tiefe erhält, und über die Tranchée gefeuert wird, so ist ihr Zweck ausgesprochen nur die Maskirung der Batteriearbeit. Sie erhält desshalb auch den Namen: Masken- (Schirm- oder Deck-) Tranchée.

Zur Tracirung und Herstellung der Tranchée nebst Verkleidung und Verstärkung derselben vor der Batterie in der nöthigen Länge, werden zusammen für 1000 Yards Tranchéelänge (und zwei Nächte Arbeit) angetragen:

2 Officiere, 2 Unterofficiere, 53 Sapeure,	der Genie-Truppe.	33 Unterofficiere, 782 Mann,	Infanterie,

wobei die Ablösung, und die Ausführung aller Details mitgerechnet ist.

Für die Tracirung und Ausführung der Batterie für 2 Geschütze, in der ersten Nacht:

1 Officier, 5 Unterofficiere, (oder Sapeurs) 4 Sapeure	der Genie-Truppe,	112 Mann Infanterie,

und zur Vollendung in der zweiten Nacht:

3 Unterofficiere oder Sapeure, 92 Mann Infanterie.

Ueberdiess werden in jeder der zwei Nächte 8—10 Mann zu den Verkleidungsarbeiten, und 15 Mann zum Ausminiren der Unterstände erfordert.

V. Bericht über die Pariser Ausstellung 1867, von Capitän R. H. Stotherd, R. E., Telegraphie.

1. Die Beschreibung der österreichischen Militär-Telegraphen-Ausrüstung.

2. Beschreibung des österreichischen Seeminen-Systems.

3. Beschreibung der telegraphischen und electrischen Apparate der Ausstellung überhaupt.

Unterseeische Kabeln, und deren Legung, — unterirdische Telegraphen-Drähte, und deren Leitung — von verschiedenen englischen und amerikanischen Firmen, werden genannt und kurz erläutert; speciell für Militärzwecke projectirte Telegraphen-Kabeln von Hooper in London und Siemens Brthrs in Chartton ebenfalls erwähnt. Hierauf folgt die Angabe verschiedener Drahtmuster für Luftleitungen, und Apparate zu deren Aufstellung, Ständer von Eisen und Isolatoren, Telegraphen-Apparate und Instrumente — mit wenigen Ausnahmen alle auf Morse'schem System basirt.

Nach zwei interessanten „automatischen Transmissions-Systemen“ nach Morse und zwei selbstthätigen Wecker für Eisen-

bahnstationen, gelangt der Berichterstatter zu den Zeiger-Telegraphen, geht dann auf die Instrumente für telegraphischen Typendruck, für Tiefenmessungen, für Copirung (Uebersendung des facsimile der geschriebenen Depesche) — und automatische Signal-Uebertragung über.

Schutzvorkehrungen für Telegraphen-Apparate gegen den Blitz fanden sich aus Alessandrien, Paris und Wien ausgestellt, welche auf zweierlei Principien, jedoch gemeinschaftlich auf der Thatsache der enormen Spannungs-Differenz (der gewöhnlich zum Telegraphiren verwendeten electrischen Ströme, gegen die Entladungen der atmosphärischen Electricität) beruhen. Eine schwache Drahtverbindung zwischen der Linienleitung und dem Instrumente genügt vollständig für das Passiren der Ersteren, wird aber vom Blitze augenblicklich zerstört, wobei durch mechanische Vorrichtung sich die directe Verbindung der Telegraphenlinie mit der Erdleitung herstellt, während das Instrument isolirt bleibt. Die zweite Vorrichtung lässt umgekehrt eine derart geringe Isolirschichte (von Papier oder von Vulkanit) zwischen einem mit der Linie, und einem mit der Erde in Verbindung stehenden Leiter permanent eingeschaltet, dass die gewöhnlichen schwachen Ströme zwar vom Instrumente in die Linie übergehen ohne durch die Nähe jenes Erdleiters abgelenkt zu werden, dass aber ein Strom von mächtiger Spannung jene Isolirschicht ganz ignorirend directe von der Linie zur Erdleitung übergeht.

Weiters folgen kurze Beschreibungen ausgestellter Batterien, Galvanometer, und Zünd-Apparate, unter welch' Letzteren ausser den österreichischen, der Wheatstone'sche magnetische (als in England officiell adoptirter) und die von Siemens & Halske aus Berlin und von Ladd in London ausgestellten Dynamo-electrischen Zünd-Apparate hervorgehoben werden.

Erwähnenswerth ist noch die von Siemens und Halske ausgestellte Maschine zur Messung des Wasserstandes an schwer zugänglichen Stellen.

4. Beschreibung optischer See- und Land-Signal-Apparate für Militärzwecke.

Für die Tag-Signalisirung wird Colomb's Jalousien-Telegraph, Colombs Telegraph mit conischen Schirmen, Colomb's Scheiben-Telegraph, und desselben Erfinders Nebel-Horn beschrieben.

Für Nacht-Signalisirung werden Colomb's Nachtsignal-Lampen für den Seedienst überhaupt, und für den Bootsdienst, dann Bolton's Signal-Apparate (mit Kalk- und Magnesium-Licht) ausführlich, und schliesslich die österreichischen optischen Signalapparate — für Tag- und Nachtdienst — besprochen.

VI. Beschreibung einer Anwendung der Photographie für Terrain-Aufnahmen *(Planchette photographique)* aus der Pariser Ausstellung 1867, von Capitän R. H. Stotherd R. E.

Dieser Apparat, von M. A. Chevallier aus Paris ausgestellt, ist sinnreich construirt um getreue photographische Bilder aller vom Standpunkte des Instruments sichtbaren Terrain-Abschnitte entweder als fortlaufendes Panorama oder als eine Reihe getrennter Ansichten zu liefern *).

Der Werth dieser Gattung Terrain-Aufnahme für Kriegszwecke in der Zukunft wird vom Berichterstatter sehr hoch angeschlagen.

VII. Umdrehungs-Schartenblenden, von Quartiermeister J. Jones R. E.

Diese Schartenblenden haben eine sehr einfache Construction; sie bestehen aus einem flachen eisernen Laden in länglicher Rechtecksform, welcher in verticaler Stellung, mit seiner oberen Hälfte die innere Schartenöffnung schliessend, in seinem Schwerpunkte auf einer zu seiner Fläche senkrechten Axe, und um dieselbe drehbar, befestigt ist. Dieser Pivotpunkt der Drehung liegt 1' unter der Schartensohle in deren Halbirungslinie; die daselbst solide eingemauerte eiserne Axe trägt die ganze Blende, deren untere Hälfte längs der inneren Mauerwand in eine hiezu angelegte Coulisse hinabreicht, deren Breite die ungehinderte Drehung der Blende aus der verticalen, in die horizontale Stellung (wo dann die Scharte offen steht) gestatten muss.

Zur Fixirung der Bewegung in diesen beiden Endstellungen ist ein Stift links oben neben der Schartenecke, und ein anderer

*) Wir machen hier auf den in den Mittheilungen des k. k. Genie-Comité, Jahrgang 1865, 10. Band, in der Journal-Revue enthaltenen Auszug des *Mémorial de l'officier du Génie* vom Jahre 1864 aufmerksam, wo derselbe Gegenstand bereits behandelt wurde, Seite 517.

… der Richtung der unteren Blendenkante (bei horizon-
…) in die Mauer eingelassen.

… Dicke, oder Eisenstärke der Blende soll schussfest gegen …kugeln angenommen werden; die Breite übertrifft die innere Schartenweite um jederseits 2'', als Anschlag; die Höhe (oder Länge) der Blende muss, wenn der centrale Drehungspunkt 1' unter der Schartensohle, und ein oberer Anschlag der Blende an den Schartensturz mit 2'' angenommen wird, die doppelte innere Schartenhöhe mehr 2' 4'' betragen.

Diese Blenden sind, wegen doppelter Grösse im Verhältnisse der zu schliessenden Fläche, zwar kostspielig, besitzen dafür aber auch die doppelte Verwendungsdauer, indem bei Beschädigung der benützten Hälfte, die andere hinaufbewegt werden kann, wozu nur eine veränderte Stellung der Fixirungsstifte nöthig ist.

Das Gewicht dieser Blenden ist jedenfalls sehr bedeutend; es wird zu 3—4 Loth angegeben.

VIII. Bemerkungen über Sapekörbe, vom Quartiermeister J. Jones. R. E.

Jones, als Erfinder der Sapkörbe aus eisernen Bändern, vertheidigt diese Gattung Körbe gegen mehrere ihnen zum Vorwurf gemachte Nachtheile, (namentlich im Vergleich zu Körben aus Eisendraht).

Die angeblichen Nachtheile:

„dass sie nicht geeignet seien, verstärkt zu werden, schwer zu repariren seien, im Feuer splittern, und dass ihr Anspruch auf Einfachheit, Leichtigkeit, Geräuschlosigkeit und Billigkeit nur theilweise begründet sei“ werden vom Erfinder Punktweise, — in Betreff des Splitterns namentlich durch die officiellen Rapporte der auf sie ausgeführten Beschiessungen — widerlegt.

IX. Terrain-Darstellung, von Oberstlieutenant H. Y. D. Scott, R. E.

Dieser Aufsatz bespricht die Wichtigkeit den Terrainzeichnungen durch Einführung gleichmässiger Arbeit eine sichere Basis und die nöthige Deutlichkeit und Verständlichkeit zu geben, enthält Vorschläge in dieser Richtung und theilt die vom Militär-Erziehungsrathe als allgemein gültig angenommene Schraffir-Scala mit. B.

(Schluss folgt.)

Notizen.

Die französische Kugelspritze.

Unter den vielfachen Zerstörungswerkzeugen und Kampfmitteln der modernen Kriegskunst hat die in neuester Zeit technisch sehr vervollkommnete Mitrailleuse eine Stellung eingenommen, die von dem Taktiker einer eingehenden Beachtung gewürdigt werden muss, wenngleich die Ansichten selbst competenter Autoritäten über die Verwendungsweise und organisatorische Eintheilung dieses Geschützes gegenwärtig nichts weniger als übereinstimmend sind. Die bisher von dem Kriegsschauplatze jenseits des Rheins hierüber bekannt gewordenen Nachrichten tragen zu sehr den Stempel subjectiver und oft beschränkter Anschauungsweise an sich, als dass sie geeignet sein sollten, die Fragen über die Bedeutung der Mitrailleuse im Felde und über die richtige Combinirung ihrer Wirksamkeit mit jener der anderen Waffen, sowie über die zweckentsprechende Anwendung derselben in den verschiedenen Gefechts-Momenten und Localitäten vollgiltig zu lösen. Müssen demnach in dieser Beziehung noch detaillirte officielle Berichte abgewartet werden, so haben andererseits die von den deutschen Armeen eingebrachten französischen Mitrailleusen die Gelegenheit zu eingehender Information über deren Einrichtung und Gebrauchsweise geboten. Eine bündige, wenn auch kurze Beschreibung darüber wird um so wünschenswerther erscheinen, als sie im Vereine mit jenen officiellen Schilderungen zur Basis eines Urtheiles über die Lebensfähigkeit und den Wirkungsrayon dieser Waffe dienen muss.

Eine der bei Wörth erbeuteten französischen Mitrailleusen war einige Zeit hindurch in Stuttgart öffentlich ausgestellt. Sie trägt den Namen „*Le général Duchand*“, die Jahreszahl 1866 und die Ordnungsnummer 62. Das diesjährige zweite Septemberheft von

Dingler's Polytechnischem Journal bringt eine vom Professor C. Teichmann nach eigenen Wahrnehmungen verfasste Beschreibung derselben und ihrer Gebrauchsweise, nebst einer kurzen Beurtheilung über die taktische Rolle der Mitrailleusen überhaupt, woraus wir Folgendes entnehmen:

Die wesentlichsten Bestandtheile des Geschützes sind: Fünfundzwanzig gezogene stählerne Läufe mit ihrer gemeinschaftlichen broncenen Hülse; die Richtvorrichtungen zur verticalen und zur Seitenverschiebung; die Patronen- (Lade-) Büchse und die zu ihrer fixen Lagerung vorhandene Pressschraube; die Zündbolzen, die zum Spannen ihrer Federn und zum Abfeuern angebrachten Mechanismen; die Laffete. Als Munition dienen Einheitspatronen mit massiven Geschossen und centraler Percussionszündung.

Jeder der 25 Läufe ist 945 Millim. (36 Zoll 2·7 Linien) lang, dem äusseren Querschnitte nach quadratisch, mit 22 Millim. (10·12 Linien) im Gevierte, und mit 13 Millim. (6 Linien) weiter Bohrung *). Sämmtliche Läufe sind zu einem quadratischen Bündel derart zusammengefasst, dass sie in der innigsten gegenseitigen Berührung sind, vorne durch einen stählernen Ring verbunden und in eine Hülse a (Fig. 1 bis 3) von Bronce dicht eingeschoben, welche sowohl die Läufe vor Verletzungen schützt, als auch deren Erhitzung während des Feuers durch Vertheilung der Wärme mildert. Ebenso werden bei dieser Verbindung der Läufe die im Schiessen entstandenen Vibrationen derselben, welche in mannigfacher Weise schädlich sind, erheblich paralysirt **).

Die Hülse ist im Aeusseren, und speciell in jenem ihres vorderen Theiles, beiläufig einem gewöhnlichen broncenen Kanonenrohre ähnlich, dessen Bodenstück in seinem oberen Theile rechteckig ausgeschnitten und dessen Stossboden in der Richtung der Rohrachse zur Aufnahme einer Schraubenspindel durchbohrt wäre. Sie ist nämlich nach rückwärts über die Läufe hinaus verlängert, hierbei gleichmässig erweitert und oben offen, um die Lade- und Abfeuerungsmechanismen der Hauptsache nach aufzunehmen (Fig. 1 und 2, sowie Querschnitt in Fig. 3). Dieselbe ruht mit einem verticalen

*) Die Bohrung des Chassepôt-Gewehres hat 5·004 Linien Durchmesser.

**) Ueber die Anzahl der Bohrungszüge, deren Construction und Drall wird von Professor Teichmann nichts erwähnt.

Zapfen *z* derart auf einem Untertheil *b*, dass sie sich über letzterem in horizontaler Richtung durch das mit einer Schraube verbundene Handrädchen *c* drehen lässt.

Zwei an dem Untertheile *b* angebrachte Schildzapfen vermitteln die Verbindung desselben mit der Laffete, und bilden die Drehachse des Rohres für Bewegungen des letzteren in verticalem Sinne, die mittelst der Richtschraube *d* bewirkt werden. Als Visirpunkte dienen das am Kopfe des Rohres (der Hülse) in einer Kerbe sitzende Korn *e* und, für Entfernungen von 600 Meter (790 Schritt) aufwärts, das Absehen eines Diopters, welches sich an einem aufstellbaren Rähmchen *f*, den verschiedenen Elevationswinkeln entsprechend, vertical verschieben lässt. Theilstriche auf dem Rähmchen geben die Stellungen des Diopters für Entfernungen von 600 bis 1300 Meter (790 bis 1714 Schritt) an, woraus zu schliessen ist, dass auf Distanzen unter 600 Meter die Metall- und die Kernrichtung in Anwendung treten.

In die hinter den Läufen befindliche obere Oeffnung des Rohres kömmt zunächst (Fig. 1 und 2) die Patronen- (Lade-) Büchse *A*; an diese schliesst das zur Führung der Zündbolzen-Nadeln beim Abfeuern dienende Gehäuse, die Nadelführung *B*, mit der in ihr liegenden, für das Spannen der Zündbolzenfedern erforderlichen Rastplatte *i*; schliesslich die Federbüchse *C*, welche eben diese Federn und die Zündbolzen bei gespanntem Zustande der ersteren enthält.

Die Ladebüchse *A* (Fig. 5, 6 und 7) ist mit 25 Durchbohrungen zur Aufnahme der Patronen, mit 4 Zapfen *h* und einer Handhabe *w* versehen. Zum gasdichten Anpressen der mit den Patronen gefüllten und in die erweiterte Höhlung des Rohres eingesetzten Ladebüchse dient die Pressschraube *g* (Fig. 1 und 2), durch deren Anziehen die 4 Zapfen *h* in entsprechende Löcher *p* (Fig. 3) des Geschützkörpers eintreten und die Büchse *A* derart führen, dass das vorstehende vordere Ende jeder Patrone *r* (Fig. 6 und 7) in den entsprechenden Lauf zu liegen kommt. Gleichzeitig damit werden die Nadelführung *B* und die Federbüchse *C* zusammen gegen die Ladebüchse, das Ganze also in der Richtung gegen das hintere Ende der Läufe gepresst, und durch dieses Anpressen, wie wir gleich sehen werden, auch die Zündbolzenfedern gespannt, womit das Geschütz zum Feuern fertig ist.

Die Fugenflächen der Ladebüchse, welche den gasdichten Anschluss derselben einerseits an die rückwärtige Fläche der Läufe, anderseits an die Nadelführungsbüchse, die zugleich den hinteren Abschluss der durch die Patronenlager verlängerten Läufe bildet, vermitteln, sind nicht eben, sondern unmittelbar um die Bohrungen herum mit Erhöhungen, den Arbeitsleisten ähnlich, versehen, die in der Zeichnung weggelassen sind.

Zum Durchgange der Bolzennadeln *o* (Fig. 7 und 10) ist die vordere Platte *D* entsprechend durchbohrt. Die dahinter eingelegte Rastplatte *i* enthält fünf Reihen von engeren und weiteren Schlitzen, welche in jeder Reihe mit einander in Verbindung stehen (Fig. 9), die engen gestatten nur den Bolzennadeln *o*, die weiteren auch den Bolzenschäften *s* (Fig. 7 und 10) den Durchgang. Mittelst der Schraube *k* kann die Rastplatte senkrecht auf die Längenachse des Geschützrohres hin und zurück bewegt werden.

In der Federbüchse *C* befinden sich, wie schon erwähnt, die zum Vorwärtstreiben der Zündbolzen nöthigen Federn, und zwar um hohle Cylinder *u* (Fig. 7) gewunden, in welche bei ihrem Spannen die rückwärtigen Theile *t* der Zündbolzen treten.

Die Functionirung der eben genannten Spann- und Abfeuerungsmechanismen ist nun folgende: Wird die Pressschraube *g*, deren vorderer Kopf in der flachcylindrischen Höhlung *l* der Federbüchse liegt, zurückgezogen, so nimmt sie mittelst des Schiebers *m* (Fig. 7 und 8) vorerst die Federbüchse *C* soweit zurück, bis der Schieber an die Vorsprünge *v* der beiden unteren Stifte *n* (Fig. 6, 7 und 8) stösst, wornach die Zündbolzen nur mehr mit ihren dünnen Spitzen, den Zündnadeln *o*, in die Rastscheibe hineinragen, so dass diese mittelst der Schraube *k* ungehindert bewegt werden kann. Durch eine weitere Drehung der Pressschraube gehen auch die Nadelführung mit der Rastplatte und die Ladebüchse zurück, indem das Nadelführungsstück *B* einerseits mit den Stiften *n*, andererseits durch die Haken *x* und die an der Ladebüchse befindlichen Vorsprünge *y* (Fig. 6 und 7) mit der letzteren verbunden ist. Unmittelbar nachdem die Zapfen *h* der Ladebüchse aus den Löchern *p* des Geschützkörpers getreten sind, wird die Drehung der Pressschraube durch das Anstossen der Vorsprünge *v* an den Boden des Geschützrohres eingestellt.

Nach dieser Bewegung lässt sich: Erstens, die Ladebüchse herausnehmen und durch eine gefüllte ersetzen; zweitens, die Rastplatte mittelst der Schraube *k* hinein- d. i. (von rückwärts angesehen) nach links schieben, so zwar, dass die in dieselbe ragenden Zündnadeln in die engen Schlitze der Platte gelangen.

Durch das nunmehr erfolgende Vorwärtsdrehen der Pressschraube wird der ganze Lade- und Abfeuerungsmechanismus in der Richtung gegen die Läufe geschoben und gleichzeitig zusammengepresst; und da hierbei die Schäfte *s* der Zündbolzen durch die engen Schlitze der Rastplatte nicht passiren können, sich vielmehr gegen die letztere stützen, so werden damit auch die Federn zusammengedrückt, also gespannt.

Sobald dies erfolgt und das Geschütz gerichtet wurde, ist es zum Feuern fertig. Letzteres geschieht mittelst einer der früheren entgegengesetzten, mehr oder weniger raschen Drehung der Schraube *k*, wodurch die Rastplatte nach rechts, nämlich hinausgeschoben wird, die Zündnadeln in die weiteren Schlitze treten und, weil diese auch den Schäften *s* der Zündbolzen den Durchgang gestatten, durch die Spiralfedern gegen die Patronen geschleudert werden. Die Längendimensionen der engen und weiten Schlitze sind so angeordnet, dass die Zündbolzen, einer nach dem anderen, in der in Fig. 9 dargestellten Reihenfolge passiren, die Schüsse also in derselben Ordnung zur Abgabe bringen. $3\frac{1}{2}$ Umdrehungen der Schraube genügen zum Abfeuern aller 25 Läufe.

Um zu vermeiden, dass sämmtliche Geschosse dicht nebeneinander einschlagen, hat der das Geschütz abfeuernde Mann, während er mit der rechten Hand die Schraube *k* dreht, in der linken das Handrad *c* für die Horizontaldrehung. Die gleichzeitige Bewegung des letzteren mit grösserer oder kleinerer Geschwindigkeit bewirkt, dass die Geschosse fächerförmig auseinander streuen. Auch lässt sich ein Schuss um den anderen langsam abgeben und durch Beobachtung der Wirkung das Ziel mittelst Drehung der Horizontal- und Verticalschraube präcise treffen.

In Fig. 1 und 2 sind Federbüchse und Nadelführung getrennt gezeichnet; in Fig. 7 und 9 ist der Moment dargestellt, wo die Patronen 1 bis 12 abgefeuert, 13 bis 25 zum Abfeuern fertig sind.

Die ganze Lade- und Abfeuerungs-Vorrichtung ist während des Transportes durch einen eisernen Deckel geschützt, welcher

im Aeusseren die Aehnlichkeit mit einer gewöhnlichen Kanone vollendet.

Das Geschütz ruht in der nämlichen Laffete, welche bei dem französischen Feldartillerie-Materiale besteht; sie unterscheidet sich von der letzteren nur durch einige unbedeutende Modificationen, und durch eine an ihr angebrachte Platte mit 25 aufrechtstehenden Stiften, welche zum Ausstossen der leeren Patronenhülsen aus der Ladebüchse nach erfolgtem Abfeuern dient *).

Die Patrone ist in Fig. 4 in natürlicher Grösse gezeichnet. Und zwar ist *a* das 50 Gramme (2·857 Loth) schwere massive Geschoss (kein Hohl- oder Sprenggeschoss, wie mehrere Journale angegeben haben), hinter welchem ein Lubrikator *b*, bestehend aus einer Schichte Unschlitt, liegt und zum Einfetten des Laufes dient. Für diesen Zweck ist nebstbei die ganze Patrone äusserlich eingefettet. Die Pulverladung wiegt 12 Gramme (0·67 Loth) **) und ist in 6 kleine Cylinder *c* à 2 Gramm comprimirt, an denen sich übrigens die ursprüngliche Körnerform des Pulvers noch erkennen lässt. Nach Prof. Teichmann's Angaben bilden diese Pulvercylinder, an der freien Luft abgebrannt, keinen Rauch, eine Eigenschaft, welche dem comprimirten Zustande zugeschrieben werden müsste; denn die chemische Untersuchung ergab die gewöhnlichen Bestandtheile in nur wenig abweichender Mischung, nämlich 72·46 Salpeter, 11·37 Schwefel und 15·90 Kohle, nebst 0·27 Wasser.

Als Umhüllung der Patrone wird die von starkem lederartigem Carton verfertigte Hülse *d* angewendet; ein an deren vorderem Ende umgeklebtes rothes Bändchen *e* schützt das Projectil vor dem Herausfallen.

Der Zündapparat *g* ist von hinten in eine starke, an ihrem Boden central durchbohrte Lederkappe *f* eingeschraubt, welche von der Pulverladung durch eine Leinwandscheibe getrennt wird; derselbe besteht aus einer desgleichen am Boden durchlochten Messing-

*) Hinsichtlich der Gewichtsverhältnisse des Geschützes und seiner Bestandtheile hat Prof. Teichmann keinerlei Daten angeführt; doch lässt sich annehmen, dass das Totalgewicht der Mitrailleuse mit jenem des französischen 4pfd. Fussgeschützes nahezu übereinstimmen mag, indem die Bespannungsverhältnisse dieser beiden Geschütze die nämlichen sind.

**) Das Projectil des Chassepôt-Gewehres hat 1·4 Loth, dessen Pulverladung 0·31 Loth.

hülse, in die ein Zündhütchen *l* von dünnem Kupferblech, mit seinem Boden nach rückwärts, eingesetzt ist, so dass die hintere Fläche dieses letzteren den Stoss der Zündnadel erhält. In dem Zündhütchen befindet sich ein Zündstift *h*, mit seinem vorderen dünneren Theile in einem Kautschukringchen steckend, und vor demselben die heftig explodirende Zündmasse *i* im Gewicht von 0·16 Gramm.

Beim Stoss der Zündnadel auf die rückwärtige Fläche des Zündhütchens wird der Zündstift vorwärts getrieben, und da sich das Kautschukscheibchen leicht zusammendrückt, so concentrirt sich der ganze Stoss auf die scharfe ringförmige Kante des Zündhütchens, welches mit Heftigkeit in die Zündmasse eindringt. Das hintere Ende der Patrone ist noch weiter durch eine übergestülpte Messingkappe *k* geschützt. Das Gewicht der Patrone beträgt 96 Gramm (5·48 Loth), die Ausführung ist eine sorgfältige.

Je fünfundzwanzig Patronen sind in Pappschachteln zu einem würfelförmigen Packete verpackt, so dass sie, wenn man den Deckel des Packetes abreisst und dasselbe in geeigneter Weise über der Ladebüchse umstürzt, in die 25 Löcher dieser fallen.

Bezüglich der Zeit, welche die Mitrailleuse zur Abgabe einer Salve im Minimum erfordert, lässt sich folgende Berechnung anstellen: Die einzelnen Manipulationen beim Geschütze und ihre Zeiterfordernisse sind:

1. Zurückdrehen der Pressschraube mit 6 Umdrehungen der Kurbel: 4 Secunden;

2. Einschieben der Rastscheibe mit 3·5 Umdrehungen der Kurbel *k*: 1·5 Secunden;

3. Vordrehen der Pressschraube und Anpressen, 6 Umdrehungen: 5 Secunden;

4. Richten;

5. Zurückziehen der Rastscheibe (Feuern) mit 3·5 Umdrehungen: 1·5 Secunden.

Eine Salve erfordert demnach beim Schnellfeuer, wenn auf das Richten verzichtet wird, mindestens 12 Secunden; das Auswechseln der Ladebüchsen, das Füllen derselben, das Ausstossen der leeren Patronenhülsen geschieht durch die übrige Bedienungsmannschaft ohne weiteren Zeitverlust. Die französische Mitrailleuse kann also in der Minute höchstens 5 Salven à 25 Schüsse oder 125 Projectile

abgeben; mehr wird auch durch die geübteste Mannschaft nicht erreicht.

Es muss noch bemerkt werden, dass das jedesmalige Anziehen der Pressschraube *g* recht fest geschehen müsse, weil sonst, trotz der oben erwähnten Einrichtung der Fugenflächen, die Gase hinten hinaus entweichen und das Geschoss im Laufe stecken bleibt. Bei der vorbeschriebenen Mitrailleuse wurden drei Läufe in solcher Weise verstopft gefunden. Da dies jedoch während des Feuerns nicht leicht bemerkt wird, so können bei dem Anpressen der nächsten Patronen Stauchungen derselben, und hieraus mancherlei unliebsame Verzögerungen geschehen.

Ueber die organisatorische Eintheilung dieses Geschützes ist Nachstehendes bekannt*):

Der Entstehung der französischen Kugelspritze lag der Gedanke zu Grunde, dieselbe, trotz mehrfacher hieraus entspringender Uebelstände, mit der tactischen Einheit der Infanterie innig zu verbinden. Nachdem indessen die völlige Durchführung der neuen Infanterie-Bewaffnung die erhöhte Feuerwirkung in gewünschtem Masse realisirte, musste die Schwierigkeit, jene Maschine den taktischen Formen des Bataillons anzuschmiegen, erneuerte Bedenken hervorrufen.

Man hat deshalb und durch andere, in den Eigenthümlichkeiten der Bedienung und Wirkung begründete Erwägungen geleitet, die Kugelspritzen von dem Verbande der Infanterie gänzlich getrennt, und, in Batterien zu 6 Stück vereinigt, der Artillerie überwiesen. Hierbei wurden ebensoviele Rohrbatterien aus dem Verbande der Artillerie ausgeschieden, als Mitraillesen-Batterien in's Leben traten.

Nach der Organisation vom Juni 1867 umfasste die französische Feld-Artillerie:

38 4pf. reitende Batterien,
94 4pf. Fuss-Batterien,
32 12pf. Batterien.

Im Ganzen: 164 Batterien.

*) Das französische Heerwesen, von H. Pfister.

Unter Belassung dieser Gesammtzahl bestanden bei Beginn des gegenwärtigen Krieges:

38 4pf. reitende Batterien,
72 4pf. Fuss-Batterien,
30 12pf. Batterien,
24 Mitrailleusen-Batterien *(battéries montées de canons à balles)*.

Es sind also zu Gunsten der Kugelspritzen 22 4pf. und 2 12pf. Batterien ausgeschieden worden. Jede Infanterie-Division erhielt eine Mitrailleusen-Batterie, welche ihren Platz vorerst im 2. Treffen findet*). Die Cavallerie-Division verfügte nach wie vor über 1 oder 2 reitende Batterien.

Sechs Mitrailleusen nebst 6 Munitionswagen bildeten die eigentliche Gefechts-Batterie, zu der noch eine Reserve, bestehend aus 6 Fahrzeugen, nämlich 2 Munitions-, 2 Vorrathswagen, 1 Feldschmiede und 1 Vorrathslaffete, gehörte. Die Standesstärke der auf Kriegsfuss gesetzten Mitrailleusen-Batterie war folgende:

Benanntlich:	Gefechts-Batterie			Reserve		
	Mann	Reit-pferde	Zug-pferde	Mann	Reit-pferde	Zug-pferde
Adjutant-Unterofficier . .	.	.	.	1	1	.
Wachtmeister	1	1	.	.	.	.
Fouriere	1	1	.	1	1	.
Sergeanten	6	6	.	2	2	.
Corporale	7	7	.	3	1	.
Handwerker	6	.	.	2	.	.
Kanoniere	30	.	.	20	.	.
Fahrer	24	.	48	32	.	36
Ouvriers	.	.	.	4	.	.
Hufschmide	1	1	.	2	2	.
Sattler	.	.	.	1	.	.
Trompeter	3	3	.	1	.	.
Zusammen .	79	19	48	69	7	36

*) *Ministère de la Guerre. Observations sur le service de l'artillerie de campagne. Paris 1869*

In Summa also: 148 Mann und 110 Pferde (26 Reit-, 48 Zugpferde). Hierzu kommen 5 Officiere.

Wie ersichtlich, ist jedes Fahrzeug der Gefechts-Batterie mit 4, jedes der Reserve mit 6 Pferden bespannt, so dass aus der letzteren unmittelbar eine Anzahl Pferde als Ersatz für die Gefechts-Batterie disponibel werden. Für die Bedienung eines Geschützes sind 5 Mann normirt.

An Munition führen die Mitrailleusen-Batterien in der ersten und zweiten Linie für jedes Geschütz 324 Schuss (hier nämlich zu 25 Patronen gerechnet); die Reserve gibt dann weitere 94½ Schuss für das Geschütz, so dass im Ganzen in der Batterie 418½ Schuss (zu 25 Patronen) per Geschütz vorhanden sind. M.

Zur Verwendung der französischen Mitrailleuse im Bereich von Infanterie-Feuer.

Indem die „Patrie" die Wegnahme von 6 Mitrailleusen in der Schlacht bei Wörth constatirt, fügt sie bei:

„Diese Geschütze waren 800 Meter (1000 Schritt) vom Feinde aufgefahren und deren Bedienung durch die feindlichen Schützen getödtet worden. Auf 1000 Meter (1300 Schritt) bestrichen die Mitrailleusen von 1½ bis 2 Meter Breite, und sind dabei dem gegnerischen Kleingewehrfeuer ausgesetzt. Auf 2000 Meter (2600 Schritt) beträgt der bestrichene Raum schon die Breite einer Bataillonsfront, das Geschütz selbst kann aber nur mehr vom Artillerie-Feuer des Gegners erreicht werden. Ein anderes Mal werden wir diese Waffe besser verwenden und dieser Lection Rechnung tragen."

J.

(The Mechanics' Magazine.)

Die Geschütze der italienischen Kriegs-Marine.

Die Armirung der italienischen Kriegs-Marine besteht aus folgenden Geschütz-Gattungen, und zwar:

a) Glatte Geschütze:

Gusseiserne 20centm. Kanonen,
„ 20 „ Granat-Kanonen,

Gusseiserne	16centm.	Kanonen	Nr.	1, neuer Art,
"	16 "	"	"	1, alter "
"	16 "	"	"	2, neuer "
"	16 "	"	"	2, alter "
"	16 "	"	"	3.

b) Gezogene Geschütze:

	25centm.	Armstrong-Kanonen	Nr.	1,
	25 "	"	"	" 2,
	22 "	"	"	
	20 "	"	"	
gusseiserne	16 "	Kanonen	Nr.	1, neuer Art,
"	16 "	"	"	1, alter "
"	16 "	"	"	1, neuer "
"	12 "	"		
broncene	12 "	Kanone,		
"	8 "	"	Nr.	1,
"	8 "	"	"	2.

Von vorstehenden Geschützen werden in Hinkunft entfallen: die gusseisernen, glatten 16centm. Kanonen Nr. 1 und Nr. 3, ferner die gusseisernen, bereiften, 16centm. gezogenen Kanonen Nr. 1 alter Art.

Die unbereiften, gusseisernen, 16centm. Kanonen Nr. 1, neuer Art, werden gegenwärtig in bereifte umgestaltet.

Die wichtigsten Daten über die vorbenannten Geschütze sind in den beiden nachstehenden Tabellen enthalten.

Daten über die glatten

Geschütze	Bohrungs-Durchmesser	Länge		Rohrgewicht	Geschoss-Gattungen
		der Bohrung	des Rohres		
	Zoll			Pfund	
Gusseiserne, 20 centimetr. Kanone	7·76	105·98	131·00	8618	Vollkugel . Granate . . Kartätsche .
Gusseiserne, 20 centimetr. Granat-Kanone	7·76	88·49	.	5896	Hohlkugel . Granate . . Hohlkugel . Granate . . Kartätsche .
Gusseiserne, 16 centimetr. Kanone Nr. 1, neuer Art	6·26	106·59	124·44	5671	Vollkugel . Granate . Kartätsche .
Gusseiserne, 16 centrimetr. Kanone Nr. 1, alter Art .	6·26	103·25	120·45	5078	Vollkugel . Granate . Kartätsche .
Gusseiserne, 16 centimetr. Kanone Nr. 2, neuer Art	6·26	88·75	105·23	3893	Vollkugel . Granate . . Kartätsche .
Gusseiserne, 16 centimetr. Kanone Nr. 2, alter Art .	6·26	97·94	115·78	4607	Vollkugel . Granate . . Kartätsche .
Gusseiserne, 16 centimetr. Kanone Nr. 3	6·26	69·21	85·87	2268	Vollkugel . Granate . . Kartätsche .

Din Pulverladungen bestehen durchgehends aus gewöhnlichem Geschützpulver.

Marine-Geschütze.

Geschossgewicht	Pulverladung	Wirksame Schussweite	Maximal-Schussweite	Anmerkung
Pfund		Schritt		
53·57	12·95	2600	3900	
	8·05	.	1600	
41·89	8·05	2100	2600	
44·64	8.05	.	800	
44·64	6·25	1600	2100	
41·89	6·25	1600	2100	
44·64	8·05	.	2600	Diese Ladung darf nur in Ausnahmsfällen gebraucht und mit derselben in Allem nur 100 Schuss aus einem Rohre gegeben werden.
41·89	8·05	.	2600	
44·64	6·25	.	650	
28·55	7·14	2200	2600	
	5·36	.	1300	
21·75	7·14	2100	2600	
	5·36	.	1300	
26·78	5·36	.	800	
28·55	7·14	2200	2600	
	5·36	.	1300	
21 75	7·14	2100	2600	
	5·36	.	1300	
26·78	5·36	.	800	
28·55	5·36	1800	2400	
21·75	5·36	1700	2100	
26·78	5·36	.	800	
28·55	5·36	1800	2400	
21·75	5·36	1700	2100	
26·78	5·36	.	800	
28·55	3·57	.	1000	
21·75	3·57	.	1000	
26·78	3·57	.	650	

Daten über die

Geschütze	Bohrungs-Durchmesser	Länge der Bohrung	Länge des Rohres	Züge c) Zahl der	Züge c) Breite der	Züge c) Tiefe der	Drall-Länge
	Zoll	Zoll	Zoll		Linien	Linien	
25 cent. Armstrong-Kanonen Nr. 1 .	9·64	140·26	173·56	7	17·52	2·22	Progressiv-Drall von 100 bis 40 Kaliber
25 cent. Armstrong-Kanonen Nr. 2 .	9·64	120·72	150·40	8	15·64	{2·30 / 3·77}	48·25 Fuss .
22 cent. Armstrong-Kanonen	8·68	120·53	141·71	6	17·52	2·22	Progressiv-Drall von ∞ bis 45 Kaliber
20 cent. Armstrong-Kanonen . . .	7·71	100·32	125·19	6	15·64	{2·30 / 3·77}	32·14 Fuss .
Gusseiserne, bereifte 16 cent. Kanone Nr. 1, neuer Art .	6·26	104·39	122·04	6	20·24	1·61	14·24 „ .
Gusseiserne, bereifte 16 cent. Kanone Nr. 1, alter Art .	6·26	104·39	124·44	6	20·24	1·61	22·14 „ .
Unbereifte, gusseiserne, 16 cent. Kanone Nr. 1, neuer Art . . .	6·26	104·39	122·04	6	20·24	1·61	14·24 „ .
Bronzene, 12 cent. Kanone	4·60	76·79	86·70	6	16·10	1·75	10·28 „ .
Gusseiserne. 12cent. Kanone	4·60	76·79	89·59	6	16·10	1·75	10·28 „ .
Bronzene, 8 centm. Kanone Nr. 1 . .	3·18	53·15	60·74	6	11·50	1·29	6·96 „ .
Bronzene, 8 centm. Kanone Nr. 2 . .	3·18	34·54	40·24	6	11·50	1·29	6·96 „ .

gezogenen Geschütze.

Gewicht							Anmerkung
des Rohres	des Vollgeschosses	des Hohlgeschosses	der Kartätsche	der Geschützladung *b)* Nr. 1	2	3	
Pfund							
32143	323·21	323·21	*a)*	48·57	32·50	23·14	*a)* Bestehen gegenwärtig noch keine Büchsen-Kartätschen. *b)* Die Geschützladung Nr. 1 wird beim Schiessen gegen Panzer angewendet; Nr. 2 ist die Normalladung zum Schiessen der Hohlgeschosse; Nr. 3 zum Schiessen der Büchsen-Kartätschen; letztere Ladung kann jedoch auch zum Schiessen der Hohlgeschosse verwendet werden, wenn der zu erreichende Zweck auch mit einer kleineren als der Normalladung sich erzielen lässt. Geschütze, welche keine Ladung Nr. 3 besitzen, schiessen die Büchsen-Kartätschen mit der Ladung Nr. 2. *c)* Sämmliche 16 cent. Rohre haben einen Drall von rechts nach links, alle übrigen Rohre dagegen von links nach rechts.
21839	232·14	232·14	107·14	36·43	28·39	15·36	
22321	196·43	196·43	*a)*	34·82	24·11	14·28	
12732	125·0	125·0	44·64	24·29	15·36	8·93	
6429	80·36	53·57	26·79	11·43	5·71	.	
6795	80·36	53·57	26·79	11·43	5·71	.	
6287	.	53·57	26·79	.	5·71	.	
1312	.	21·43	17·86	.	2·68	.	
2393	.	21·43	17·86	.	2·68	.	
589	.	6·79	7·54	.	·98	.	
179	.	6·79	3·66	.	·59	.	

Sämmtliche gezogenen Kanonen sind für die Vorderladung eingerichtet.

Die 25centm. Armstrong-Kanonen haben sogenannte Woolwich-Züge, welches Zugsystem bei allen neuen Rohren dieser Art eingeführt wurde; die älteren Armstrong-Rohre besitzen Shunt-Züge.

Die Armstrong-Geschütze schiessen Hartguss-Hohlgeschosse, gewöhnliche Hohlgeschosse, Shrapnels und Büchsenkartätschen; die Geschützladungen bestehen aus Pellet-Pulver *). Die Hartguss-Hohlgeschosse können auf Entfernungen von 3800 Meter oder 5000 Schritt verwendet werden.

Ueber die Wirkungsfähigkeit derselben ist Folgendes massgebend:

Hartguss-Hohlgeschosse durchbohren aus den
25centm. Kanone Nr. 1 bis 100 Meter oder 131 Schritt einen 8·55zöll., bis 1000 Meter oder 1317 Schritt einen 7·59zöll. Panzer;
25centm. Kanone Nr. 2 und 32centm. Kanone bis 100 Meter einen 7·59zöll., bis 1000 Meter einen 5·7zöll. Panzer;
20centm. Kanone bis 100 Meter einen 5·7zöll., bei 1500 Meter oder 2000 Schritt einen 4·56zöll. Panzer.

Die Armstrong-Kanonen verleihen den mit der Ladung Nr. 1 geschossenen Hartguss-Geschossen folgende Anfangs-Geschwindigkeiten, und zwar die

25centm. Kanone Nr. 1	. . . .	1265 Wiener Fuss,
25 „ „ „ 2	. . . .	1325 „ „
22 „ „	. . . .	1294 „ „
20 „ „	. . . .	1329 „ „

Die übrigen gezogenen Marine-Geschütze sind mit La Hitte-Zügen in gleicher Weise, wie jene der Land-Artillerie, versehen.

Die bereiften 16centm. Kanonen alter und neuer Art schiessen stählerne massive Geschosse bis 1200 Meter oder 1600 Schritt, doch reicht deren Wirksamkeit nur bis 200 Meter oder 260 Schritt gegen 4·56zöll. Panzer: gewöhnliche gusseiserne Hohlgeschosse können bei 5000 Meter oder über 6500 Schritt verwendet werden.

*) Die Dosirung des Pellet-Pulvers besteht in 75 Theilen Salpeter, 15 Theilen Kohle und 10 Theilen Schwefel; die Dichte desselben variirt zwischen 1·6 und 1·7.

Die unbereiften 16centm. Kanonen sind gegen Panzerschiffe nicht verwendbar; ihre Hohlgeschosse reichen bis 6500 Schritt, ihre Büchsenkartätschen bis 800 Schritt.

Diese Geschütze sind zum Bereifen bestimmt.

Die Armstrong-Kanonen sind ausschliesslich zur Bewaffnung der Panzerschiffe bestimmt; nur die kleineren der letzteren führen bereifte 16centm., höchstens 20centm. Armstrong-Kanonen.

Die hölzernen Dampf-Fregatten sind mit bereiften 16centm. Kanonen armirt. Die kleineren Holzschiffe haben unbereifte gezogene 16centm., dann gusseiserne oder broncene, gezogene 12centm. Kanonen als Bestückung.

Ausserdem erhält jedes Kriegsschiff je nach seiner Grösse eine oder 2 gezogene broncene 8centm. Kanonen zur Bewaffnung der grossen, dann 2 bis 4 gezogene broncene 8centm. Kanonen Nr. 2 für die kleinen Boote und als Landungs-Geschütz. J.

(Aus dem Giornale d'Artiglieria.)

Nachrichten über die Anwendung von Bronze als Geschützmaterial, dann über Minimal-Scharten etc. Versuche in Preussen.

Die bei mehreren Artillerien als Rohrmaterial bei den Feldgeschützen aufgelassene Bronze kommt allgemach wieder zu Ehren. England bei seinen neuen Vorderladern, Russland bei den neueren Modellen seiner Hinterlader, beide Mächte haben Schmiede-Eisen und Gussstahl wieder verlassen und kehren zur Bronze zurück. Auch die preussische Artillerie schien schon vor Ausbruch des Krieges auf dem Wege zu sein, ihre Feldgeschütze wieder aus Bronze zu giessen, wenigstens befand sich beim Garde-Artillerie-Regiment eine Batterie mit derartigen Rohren und sollten alle neu zu beschaffenden Rohre aus diesem Metalle hergestellt werden.

Wenn der Krieg mit Frankreich nicht etwa Hindernisse in den Weg legt, so sollen in nächster Zeit in Preussen auch Versuche mit Minimal-Scharten und Masken-Laffeten für Gussstahl-Geschütze schweren Calibers zur Ausführung kommen und zwar bei den letztgenannten Laffeten mittelst Anwendung hydraulischer und pneumatischer Kräfte. Desgleichen will man die Versuche gegen den bekannten Gruson'schen Geschützstand, sowie jene gegen Panzerplatten fortsetzen, und reflectirt hierbei auf den Gebrauch der Gruson'schen Hartguss-Granaten; endlich ist die Erprobung von neuen Shrapnels in Aussicht genommen. J.

Fraser's 35 Tonnen-Geschütz.

Die zwei wichtigsten und grössten Theile dieses schwersten aller bisher erzeugten gezogenen Geschütze wurden Ende August l. J. in Gegenwart vieler Officiere und wissenschaftlicher Autoritäten in der königl. englischen Geschütz-Fabrik zu Woolwich zusammengeschweisst. Durch die Controverse hervorgerufen, die man als den „Kampf von Kanone contra Panzer" zu bezeichnen pflegt, soll diese Monstre-Waffe der Ersteren zum Siege verhelfen. Man nimmt nämlich einerseits in England an, dass dieselbe mit ihrem 700 Pfund schweren Geschosse 15zöll. Schmiede-Platten zu durchschiessen vermögen werde, andererseits ist mindestens ein Theil der englischen Schiff-Constructeurs der Ansicht, dass es nie gelingen wird, ein wirklich seetüchtiges Schiff mit noch stärkeren Panzerplatten zu herstellen, dass also die obige Dicke die äusserste Grenze bezeichnet, welche Schiffpanzer je erreichen werden.

Das Geschütz — ein Vorderlader nach dem System Fraser — besteht aus 5 concentrischen Eisenringen, welche folgendermassen angeordnet sind: zuerst kömmt die sogenannte *A*-Röhre *(A tube)* aus zähem Stahl, als eigentlicher Kern der Bohrung, darüber die *B*-Röhre *(B tube)* aus geschweissten Eisenbarren, hierauf der *B*-Ring *(B coil)* und das Hinterstück *(breech piece)*, über alle aber der Schildzapfen-Ring *(trunnion-hoop)*, so dass der Metallkörper des Geschützes zunächst des Laderaumes — entsprechend den hier auftretenden Gasspannungen — den stärksten Grad von Widerstandsfähigkeit erhalten wird.

Bei oberwähnter Gelegenheit handelte es sich hauptsächlich um die Verbindung des Schildzapfen-Ringes und des Hinterstückes. Zu diesem Zwecke wurden die genannten, bloss in einander gesteckten Eisenbestandtheile mittelst einer 40' langen, 15 Tonnen schweren Zange in weissglühendem Zustande aus dem Ofen hervorgeholt, und die ganze — bei 28 Tonnen schwere — Masse mittelst Maschine unter einen 10 Tonnen-Nasmyth-Dampfhammer gebracht, wo dieselbe im Zeitraume einer Stunde vollkommen zusammengeschweisst wurde. Hiernach wurde der noch rothglühende Eisenkörper der Abkühlung überlassen, was circa drei Tage beansprucht, worauf derselbe abgedreht und fertig gemacht werden wird.

Der grösste äussere Durchmesser des Rohres beträgt nahe an 5', der Caliber 11½", die grösste Länge 16'. Dasselbe soll neun 1½" breite, 0·2" tiefe Progressivzüge von 0 bis 40 Caliber Drall-Länge bekommen. Die Zündloch-Stelle wurde nicht endgiltig fixirt, weil noch die Resultate hierauf bezüglicher Gasspannungs-Versuche abgewartet werden. Das Gewicht des Projectils beträgt, wie gesagt, 700 Pfund; die Länge des Vollgeschosses 2' 6", jene des Hohlgeschosses 3' 4", die Pulverladung 120 Pfund. S.

(Mechanics' Magazine.)

Erprobung einer 12 Zoll dicken Panzerplatte in England.

Die auf Seite 401 u. f. unserer diesjährigen Mittheilungen geschilderte neue englische Panzer-Erprobungs-Methode fand Anfangs September l. J. gegen eine 12" dicke solide Eisenplatte Anwendung, welche von den berühmten Eisenwerken des Sir J. Brown (Sheffield) für die grossbritannische Marine eingeliefert wurde. Der betreffende Versuch wurde am Bord des Panzer-Erprobungsschiffes „Nettle" unter Intervention der betreffenden Behörden im Hafen von Portsmouth ausgeführt. Die Platte selbst — eine der grössten, die bisher erzeugt wurden — bestand aus gewalztem Eisen, wog circa 15 Tonnen, und mass 14' in der Länge, 5' in der Breite, und, wie gesagt, 12" in der Dicke. Die Pulverladung der dabei verwendeten 7zöll. Vorderladungs-Kanone (mit Hartguss-Vollgeschoss) betrug 21 Pfund, die Distanz zwischen der Mündung der Kanone und der vorderen Plattenflucht 30'.

Vier aus dieser Entfernung abgefeuerte Schüsse trafen die Scheibe innerhalb eines Halbmessers von 11" und erzeugten Eindringungstiefen von 6·3" bis 7·56". Ausser der Ablösung eines kleinen Eisenstückes an der Oberfläche und ausser einigen wenig bedeutenden radialen Sprüngen, zunächst der Kugel-Eindrücke, erlitt die Platte sonst nur eine kleine Ausbauchung nach rückwärts, von kaum einem Zoll Höhe. Da dieselbe ferner nicht eigens ausgesucht, sondern aus einer grösseren Zahl von Platten beliebig herausgenommen wurde, welche für das neue Panzerschiff „Devastation" bestimmt sind, so knüpft der englische Berichterstatter an diese, allerdings sehr gut gelungene Probe die besten Hoffnungen, sowohl bezüglich der Zukunft der Panzerflotte, als jener der Eisen-Industrie seines Landes. S.

(Mechanics' Magazine.)

Die preussische Erbswurst als Mundverpflegung im Kriege.

Dieser neue Feldverpflegs-Artikel, welcher jedoch während des deutsch-französischen Krieges von Seite der Truppen nicht immer eine allseitig gute Aufnahme fand, wurde nach einem Bericht der Allgemeinen Militär-Zeitung schon im Jahre 1866 durch den Koch Grünberg in Berlin erfunden, ohne jedoch damals zur Benutzung zu kommen. Nun hat derselbe aber auf Rechnung des preussischen Kriegsministeriums ein Etablissement eingerichtet, in welchem über 1200 Menschen als Köche, Schlächter und Arbeiter angestellt sind, täglich im Durchschnitte 80 bis 90.000 Pfund Erbswürste fabricirt und über 600 Kisten, je mit 150 Würsten, verpackt werden. Seit der Eröffnung des Betriebes sind bis Ende September l. J. bei 2 Millionen Würste — hauptsächlich für die 2. deutsche Armee — erzeugt worden.

Jede Wurst wiegt über ein Pfund und enthält in drei abgetheilten Rationen: Erbsmehl, Fleisch (Schinken und Speck), guten Rindertalg und Schweinefett, Zwiebeln, Pfeffer, Salz und Gewürze. Die Anfangs flüssige Wurstmasse erhärtet binnen 24 Stunden bis zur Holzstärke und ist eben dadurch leicht transportabel und aufbewahrbar. Täglich werden bei 200 Centner des besten Schweinefleisches (gepöckelt und geräuchert) verarbeitet. Die Herstellungskosten berechnen sich gegenwärtig sammt Allem auf 11 Sgr. für die Wurst (1 Pfund, 3 Portionen), so dass eine Portion etwa 3 Sgr. 8 Pfg. kostet. Zum Gebrauch wird dieselbe in kochendes Wasser (3/4 Quart) geschnitten und ergibt, rasch ausgekocht, eine Fleischsuppe, welche überaus kräftig und wohlschmeckend sein soll.

(Allg. Milit. Zeitung.)

Bücher-Anzeige.

Der Gebirgskrieg. Von **Franz Freiherrn von Kuhn**, k. k. Feldmarschall-Lieutenant. Mit 21 Karten und Plänen. Wien. Seidel & Sohn. 1870. (208 Seiten, Preis 5 fl. österr. Währ.)

Die Grenze, welche unserer Bücher-Anzeige im Allgemeinen gesteckt ist, und uns nur erlaubt, alle wichtigeren militär-wissenschaftlichen Erscheinungen kurz zu charakterisiren, verhindert uns, auf die ausführliche Würdigung des vorliegenden Werkes einzugehen. Da dasselbe jedoch von anderen — der Militär-Literatur mehr Raum gebenden Blättern gewiss bald eingehend besprochen werden wird, so verweisen wir unsere Leser hauptsächlich auf die Letzteren und beschränken uns im Folgenden bloss darauf, den Standpunkt darzulegen, welchen der Verfasser in seinem Buche einzunehmen scheint, dann dasselbe durch eine gedrängte Inhalts-Angabe in den Hauptumrissen zu kennzeichnen.

Vor Allem heben wir hervor, dass man es dem Buche in jeder Beziehung ansieht, es sei auf dem Boden der Erfahrung — der Praxis entstanden. Ungleich anderen dasselbe Thema behandelnden Werken beginnt nämlich der vorliegende „Gebirgskrieg" nicht mit elementar-tactischen etc. Untersuchungen, oder führt den Leser nur schrittweise in den Gegenstand ein, sondern es werden nicht unbedeutende Kenntnisse jeder Art schon vorausgesetzt und überall der Zusammenhang sämmtlicher auf den Gebirgskrieg Bezug nehmender Umstände im Grossen in's Auge gefasst. Selbst Erlebtes und Erschautes wird dabei mit den allgemeinen Regeln der Kriegskunst und mit Abstractionen aus verschiedenen kriegsgeschichtlichen Beispielen zu Nutzanwendungen verflochten, welche für jeden denkenden Militär — von was immer für einer Waffengattung — von hohem Werthe sind: namentlich aber Truppenführern, Generalstabs-Officieren und — wie wir später näher entwickeln werden — auch dem Fortificateur besonderes Interesse darbieten. Die reiche Ausstattung mit Plänen, die klare und präcise Ausdrucksweise des Buches machen es übrigens fast Jedermann zugänglich; sowie die vielen Beispiele aus der erfolgreichen Vertheidigung von Tirol im Jahre 1866 demselben endlich auch einen sehr bedeutenden, kriegsgeschichtlichen Werth sichern.

Auf den Inhalt des ersten Abschnittes übergehend, finden wir darin den „Gebirgskrieg im Allgemeinen“ behandelt. Der Verfasser berührt zuerst die strategische Würdigung der Gebirgsländer, den Einfluss derselben auf nebenliegende Kriegsschauplätze und die Wichtigkeit, welche bastionsartig vorspringende Gebirgsländer — wie z. B. Tirol — auf die Operationen überhaupt üben. Hierauf folgt die Würdigung der Terrain-Configuration und die Bezeichnung der strategischen Linien und Punkte, sowohl für kesselartige Gebirgsländer, als für solche, die durch Parallel-Rücken gebildet werden. Die Stärke, Verwendung und Zusammensetzung der zu Operationen im Gebirge nöthigen Truppen, die Einschulung derselben im Frieden, ihre Ausrüstung und Adjustirung werden sodann ausführlich besprochen, wobei viele sehr beherzigungswerthe Fingerzeige gegeben werden. Den Abschnitt schliesst eine Abhandlung über die Theorie der Vertheidigung und des Angriffes von Gebirgsländern, nachdem noch vorher der so wichtigen Wahl des Truppen-Ober-Commandanten mit kurzen, aber kräftigen Worten gedacht wurde. Zahlreiche kriegsgeschichtliche Beispiele illustriren das Ganze; überall — wo es passend erscheint — wird die Wichtigkeit und Nothwendigkeit der Befestigungen von dem kriegserfahrenen Autor angedeutet.

Der nächste Abschnitt ist der Vertheidigung eines Gebirgslandes gewidmet, welche der Verfasser stets mit gelegentlichen Offensiv-Stössen durchgeführt wissen will, und wobei er als erklärter Gegner des Cordon-Systems auftritt. In diesem Sinne erörtert derselbe sodann alle jene Massnahmen, welche zu einer erfolgreichen Vertheidigung nothwendig sind, als: die Aufstellung der Truppen, der Vorposten, der tactischen und strategischen Reserven, der Wahl von Stellungen im Gebirge, die Ausnützung des Sieges, des Kundschafts- und Signalwesens, die Herstellung der für die Operationen erforderlichen Communicationen u. s. w. Einen besonderen Werth möchten wir hier ebenfalls darauf legen, dass in diesem Abschnitte viele Beispiele aus dem Feldzuge von 1866 in Süd-Tirol enthalten sind.

Die Aufmerksamkeit des Militär-Ingenieurs müssen wir jedoch besonders auf den 3. und 5. Abschnitt des vorliegenden Werkes lenken, wovon der erste von der Befestigung eines „Gebirgslandes im Allgemeinen“, der zweite von der „Vertheidigung und Befestigung von Gebirgsgürteln“ handelt. Da wir wünschen, dass namentlich diese zwei Abschnitte von einem grossen Theil unserer Leser selbst zur Hand genommen würden, es ferners ohne Planbeigabe, und ohne zu ausführlich zu werden, kaum möglich ist, die Ansichten des Verfassers deutlich wiederzugeben, so müssen wir uns auch hier auf folgende kurze Andeutungen beschränken:

In der „Besprechung von der Befestigung eines Gebirgslandes“ wird nicht nur auf die strategische Bedeutung und Wahl der einzelnen Punkte — Central- und Sperrpunkte etc. auf den Operations- und Rokade-Linien — sondern auch auf die Art und Weise der Anlage permanenter Befestigungen im Gebirge eingegangen, wobei die Fälle angegeben werden, wo Gürtelforts und Noyaux oder Erstere allein u. s. w. angewendet werden sollen. Ferners wird auch der Eisenpanzerung und der Grösse des Forts, dann der Anbringung von Vorraths-

magazinen in permanenten Befestigungen, der Anwendung von passagèren Bauten, endlich der Verpflegung und Anlage von Magazinen im Gebirge gedacht. In der „Vertheidigung und Befestigung von Gebirgsgürteln“ wird dagegen hauptsächlich die Wechselwirkung von Operationen und Fortificationen (welch' letztere auf den Erfolg der Ersteren oft einen so grossen Einfluss üben) in's Auge gefasst und weniger in Details eingegangen. Bei der Behandlung des zweiten Theiles dieses Abschnittes: „der Befestigung und Vertheidigung eines Gebirgsgürtels durch eine Aufstellung hinter demselben“ dürfte namentlich die „strategische Würdigung des Kriegstheaters beiderseits der Karpathen“ und die „Befestigung des Gebirgsgürtels der Letzteren“ besonders hervorzuheben sein.

Der noch übrig bleibende Abschnitt über den „Angriff eines Gebirgslandes“ basirt sich hauptsächlich auf die Vor- und Nachtheile der Offensive im Gebirge überhaupt, und lehrt die Nachtheile derselben auf ein Minimum reduciren, die Nachtheile der Vertheidigung aber möglichst auszunützen. Demonstrationen, Schein- und wahre Angriffe, die Art des Vorrückens zu denselben, die Formen des Angriffes und die Charakteristik der Schlacht im Gebirge werden dann gründlich besprochen, hierauf der Angriff des Generals San Martino auf die Cordilleren und Chili, endlich jener des Alexanders von Macedonien auf den susi'schen Pass (nach Curtius Rufus) angeführt.

Den Schluss des Buches bilden 3 wieder sehr lehrreiche Beispiele aus der Geschichte des Gebirgskriegs: „der Feldzug Rohan's in Valtelin 1635 (in einer Original-Bearbeitung des Verfassers), die Vertheidigung Nord-Tirols 1805 und die Dispositionen zum Angriff auf Pergine und Levico gegen die in die Val Sugana eingedrungene Division Medici (am 2. August 1866)“, wobei es dem Leser überlassen wird, selbst zu beurtheilen, welche Aussicht auf Erfolg dieser concentrische Angriff für sich hatte. S.

Conférences militaires belges. 1re Série. — Nr. 6—8:
Les machines infernales dans la guerre de campagne. Par H. Wauvermans, Capitaine du Génie. Avec planches. Bruxelles, Leipzig & Paris 1870. (77 Seiten.)

Télégraphie électrique de campagne. Par van den Bogaert, Capitaine du Génie. Avec Planches Bruxelles, Leipzig & Paris 1870. (73 Seiten.)

Construction et emploi des défenses accessoires par H. Girard, Capitaine du Génie. Avec Planches. Bruxelles, Leipzig & Paris 1870. (189 Seiten.)

Die vorbezeichneten Nummern 6—8 kosten, sammt den später angeführten Nr. 5 zusammen 4 fl. 83 kr. österr. Währ.

Von der schon auf Seite 343 unserer diesjährigen Mittheilungen angezeigten populären Sammlung von militär-wissenschaftlichen Vorträgen in Belgien dürften die vorliegenden Nummern einem grossen Theil unserer Leser nicht unbedeutendes Interesse darbieten, trotzdem dass der eigentliche Fachmann daraus nicht viel Neues erfahren wird.

Der in der Literatur des Minenwesens wohl bekannte Autor der erstgenannten Conférence beschäftigt sich in derselben hauptsächlich mit den im Landkriege anwendbaren Torpedo's, Flatterminen, Stein etc. Fougassen und Petarden, er zieht also unterseeische Minen nicht in den Kreis seiner Betrachtung. Die in seinem Büchlein enthaltenen historischen Notizen, technischen Erklärungen, dann die nett ausgeführten Figurentafeln wirken aber zusammen, dasselbe recht anziehend zu machen und Jedermann einen klaren, praktisch verwerthbaren Ueberblick über den Gegenstand zu verschaffen.

Mindestens die gleiche Aufmerksamkeit verdient die zweite Brochüre von van den Bogaert, die uns namentlich mit dem Material, Dienst etc. der königl. belgischen Feld-Telegraphen-Compagnie ziemlich eingehend bekannt macht. Ausserdem enthält dieselbe ebenfalls historische Notizen, dann die Beschreibung der electrischen Apparate, Leitungen, Isolatoren und des Betriebs der electrischen Feld-Telegraphie u. s. w. mit Schlussbemerkungen über die Art und Weise, wie sich dieselbe im Kriege am besten verwerthen lässt.

Die dritte Conférence von H. Girard behandelt in gleich interessanter Weise die Herstellung und Benützung der Vertheidigungs-Accessorien, als der: Faschinen, Pallisaden, Blockhäuser, Annäherungs-Hindernisse, dann die Vertheidigungs-Instandsetzung von Oertlichkeiten u. s. w., kurz eine Reihe von Arbeiten, die zwar hauptsächlich in den Bereich der Thätigkeit der Genie-Waffe im Felde gehören, jedoch — unter gewissen gegebenen Umständen — von jedem intelligenten Commandanten oft werden veranlasst werden müssen, wenn sich derselbe das Gelingen seiner Aufgabe möglichst sichern will.

Der Natur ihres Gegenstandes nach bildet diese Brochüre zugleich eine Ergänzung zu der öfter erwähnten Brialmont'schen: „*La fortification improvisée*", die in Bezug der Accessorien weniger in Details eingeht.

Alle drei Büchlein verdienten wohl übersetzt zu werden und können — besonders zum Zwecke von populären Vorträgen — bestens empfohlen werden.

Nummer 5 der 1. Serie der *Conférences militaires belges* führt den Titel:

Eléments d'hygiène et premiers soins à donner en cas d'accidents. Par L. Wuillot, médecin de bataillon au 1er régiment d'artillerie, und bringt im ersten Theil allgemeine sanitäre Betrachtungen, Einiges über Ventilation etc. der Casernen, über die Feldverpflegung der Soldaten u. s. w. Der zweite Theil behandelt die im Titel angedeuteten chirurgischen und medicinischen Massregeln. S.

Praktische Anleitung zum Erdbau, von L. Henz, k. pr. geh. Reg.- und Baurath. Zweite Auflage. Nach dem Tode des Verfassers bearbeitet von F. Plessner, Eisenbahn-Baumeister und Bauunternehmer. Mit einem Atlas von XVII Tafeln. Berlin. E. Korn. 1868. Preis 9 fl. 50 kr. öst. Währ.

Obwohl hauptsächlich für Eisenbahn-Ingenieurs bestimmt, bietet das vorstehende Werk auch dem Militär-Ingenieur so werthvolle Anhaltspunkte für die Leitung von Erdbewegungen bei grösseren fortificatorischen etc. Bauten dar, dass wir nicht umhin können, den Theil unserer Leser, welchen dieser Gegenstand speciell interessirt, darauf ganz besonders aufmerksam zu machen.

Die erste Auflage desselben erschien im Jahre 1856. Da inzwischen auf diesem Gebiete aber bekanntlich immense Fortschritte gemacht wurden, so hat der jetzige Herausgeber es übernommen, auf Grund seiner ausgedehnten Praxis (als vierteljähriger Eisenbahn-Baumeister und Unternehmer) das Werk im Geiste seines ursprünglichen Verfassers einer gründlichen Bearbeitung zu unterziehen, so zwar, dass wir in dieser zweiten Auflage eine ganz zeitgemässe und systematisch geordnete Behandlung der verschiedenen Doctrinen dieses wichtigen Zweiges der Technik begrüssen können.

Die Einleitung erörtert zunächst die Eintheilung des Ganzen in drei Hauptabschnitte: Vorarbeiten, Bauausführung und administrative Anordnung.

Unter „Vorarbeiten" werden im Allgemeinen jene Ermittlungen verstanden, welche sich auf die Ausführung der Erdarbeiten beziehen, theilweise auch Modificationen des ursprünglichen Hauptplanes herbeiführen können. In erster Linie stehen hier alle Arbeiten, welche sich auf die geognostische Erkennung der Bodenverhältnisse beziehen. Hierauf wird die aus diesen Untersuchungen resultirende Gestaltung des speciellen Projectes besprochen und u. A. auch der Mittel gedacht, welche zur Abwehr schädlicher Wasserzuflüsse angewendet werden können. Dann geht der Verfasser auf die Berechnung der zu fördernden Massen und auf deren Disposition im Allgemeinen über, wobei die Erdberechnungs-Methoden, der Auftrag, Abtrag etc. berührt und sehr nützliche — praktisch erprobte — Hilfstafeln und Tabellen mitgetheilt werden. Nun folgen Anleitungen für die Ermittlung der Preise und der Bewegung der geförderten Massen, nebst Tabellen für den Transport, sowohl mit Menschenkräften als Pferden, oder mittelst Locomotiven (auf Interimbahnen), ferner Erörterungen über Nebenarbeiten, als z. B. das Befestigen der Böschungen, Sickercanäle u. s. w., sowie ein vollständig ausgearbeitetes Anschlags-Schema, in welchem die Ergebnisse der vorerwähnten Untersuchungen übersichtlich zusammengestellt sind.

Bei der „Ausführung der Erdarbeiten" erfahren alle speciellen Vorbereitungen, wie die Eintheilung der Baustrecken, die Einrichtung der Baustelle (mit Gebäuden für Aufseher, Arbeiter und Geräthe, Schmiede- und sonstige Werkstätten, Ställe u. dgl.), sowie die Beschaffung von Arbeitern und Werkzeugen eine gründliche Behandlung, worauf zur Erklärung des eigentlichen Arbeitsbetriebs, in allen Theilen desselben und unter den verschiedenen Boden- etc. Verhältnissen geschritten wird. Im Capitel „Boden-Transporte" werden auch alle Gattungen und Werkzeuge der Erdbewegung, ihre Vor- und Nachtheile etc. besprochen, dann die Anlagen von provisorischen Eisenbahnen erörtert und die Bedingungen entwickelt, unter denen man sich von letzteren Vortheile versprechen kann. Beispiele wirklich ausgeführter Bauten dienen dazu die angeführten Grundsätze zu erläutern und zu erhärten.

Den Schluss des Werkes bildet ein Anhang über die bei grösseren Bauführungen besonders nothwendigen Verwaltungs-Einrichtungen, sowohl für den Bau in eigener Regie, als für die Entreprise, wobei der Verfasser sich gleich seinen Vorgänger mehr zur letztgenannten Art der Arbeits-Begebung hinneigt, weil dadurch die Bauleitung von vielfach lästigen Administrativ-Geschäften

befreit und befähigt wird, sich ihrer eigentlichen Aufgabe mehr zu widmen. Wie nun in beiden Fällen rücksichtlich der Organisation der Arbeit, der Rechnung, Zahlung und Cassaführung, u. s. w. kurz: „der Einrichtung der ganzen Bauverwaltung“ vorzugehen sei, lehren die weiteren Capitel, welche von dem Herausgeber grösstentheils neu bearbeitet wurden, und bei denen er, was die Behandlung der Arbeiter betrifft, die preussischen Gesetze für grössere Bauführungen zu Grunde legte — so dass einschliesslich des Unterkommens und der Verpflegung der Arbeiter kein wichtigerer Punkt unberührt bleibt, und das Buch Jedem willkommen sein wird, der sich über die mannigfachen Schwierigkeiten und Massnahmen bei derlei grösseren Bauleitungen Rechenschaft geben und Klarheit verschaffen will. S.

Die Befestigungen in England, Wales und Irland, bis zu Ende des Jahres 1869.

(Fortsetzung.)

II. Beschreibung der englischen Befestigungs-Anlagen.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir — wozu die Versuchung nahe läge — nun alle politischen und militärischen Gründe recapituliren wollten *), welche die englische Regierung seit dem Jahre 1860 veranlassten, so viele fortificatorische Neubauten in einer Zeit zu unternehmen, in der sich in anderen Ländern eine nicht unbedeutende Strömung gegen permanente Befestigungen überhaupt geltend zu machen suchte. Ebensowenig ist es Zweck der nun folgenden gedrängten Beschreibung der Fortificationen Englands, in eine kritische Würdigung der Gesammtanlage, oder der Schwächen und Stärken der einzelnen Punkte einzugehen, sondern wollen wir uns darauf beschränken, bloss dort, wo es unbedingt nothwendig erscheint, einige erläuternde Bemerkungen über den Zweck und Werth der betreffenden Werke **) einfliessen zu lassen. Im Uebrigen werden wir aber bemüht sein, durch eine möglichst objective Darstellung und vollständige Aufzählung derselben, sowie durch entsprechende Planbeigaben, jeden Leser in Stand zu

*) Siehe hierüber besonders: Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegs-Wissenschaften: „die neuesten Befestigungen in England, Wales und Irland", von Heinrich Freiherrn von Scholl, k. k. General-Major im Genie-Stabe. Jahrg. 1868. N. o. Th. S. 531 u. f.

**) In Bezug dieser Bemerkungen verdanken wir Vieles dem Herrn Majoren im Genie-Stabe, Julius Bingler, welcher sich seinerzeit während eines mehrmonatlichen Aufenthaltes in England mit eingehenden Studien in dieser Richtung beschäftigt hat.

setzen, sich ein selbständiges Urtheil über diesen, für jeden Militär so interessanten Gegenstand zu bilden. Endlich werden wir jene technischen Details hervorzuheben trachten, die, wie schwierigere Fundirungen etc., speciell dem Genie-Officier wissenswerth erscheinen.

Die Befestigungen des vereinigten Königreiches lassen sich (siehe Uebersichts-Karte, Taf. XXXIV) in folgende Gruppen eintheilen:

1. Befestigungen zur Vertheidigung des Canal la Manche (inclusive des „Pas de Calais") und zwar bei:

A. Portsmouth, und auf der Insel Wight;

B. Plymouth;

C. Portland;

D. Dover.

2. Detto zur Vertheidigung der Einfahrt in den St Georgs-Canal, bei:

A. Pembroke und Milford Haven (in Wales);

B. Cork (in Irland).

3. Detto gegen die Nordsee, bei:

A. Gravesend und an der unteren Themse;

B. Chatham, und am Medway-Fluss (bei Sheerness).

Auf die sonstigen, an verschiedenen Punkten der englischen Küste zerstreut liegenden älteren Befestigungen, als: Martello-Thürme, kleine Erdwerke u. dgl. wurde — in soferne sie nicht in den Bereich obiger Gruppen gehören und im Frieden nicht in Stand gehalten werden — hier keine Rücksicht genommen, da dieselben jedenfalls nur von secundärer Wichtigkeit sind, meist nur localen Zwecken dienen, oder gewissermassen in die Kategorie der erst im Kriegsfall zu errichtenden Fortificationen gehören.

Bevor wir jedoch zur eigentlichen Beschreibung obiger Befestigungs-Gruppen übergehen, wollen wir noch eine kurze Beleuchtung der Kostenfrage derselben voranschicken *), weil wir dadurch von vorn herein Einblick in die Grossartigkeit dieser theils projectirten, theils wirklich ausgeführten Bauten gewinnen.

Die Vertheidigungs-Commission vom Jahre 1860 veranschlagte die Gesammtkosten der theils neu zu errichtenden, theils zu vollen-

*) Siehe hierüber auch: *Report of the Committee appointed to inquire into the construction, condition, and cost of the fortifications erected or in course of erection etc.* London 1869. p. VIII u. f.

denden Fortificationen (inclusive der Casernirung von 30.850 Mann und des Grundankaufs) auf 10,350.000 Pfd. Sterl. Nebstbei wurden 500.000 Pfd. Sterl. für Armirung der Werke und eine weitere Million Pfund Sterling für schwimmende Batterien beantragt, demnach sich der Gesammt-Geldbedarf für obige Zwecke auf 11,850.000 Pfd. Sterl. oder circa 118 Millionen Gulden österr. Währ. in Silber belief.

Die Kosten für Armirung und schwimmende Batterien wurden laut Parlaments-Beschluss in das jährliche Budget eingestellt, von den anderen Summen machte aber die Regierung durch Reduction der Werke etc. gleich anfangs einen Total-Abstrich von 3,780.000 Pfd. Sterl., so dass von der ursprünglich von besagter Commission geforderten Summe von 10,350.000 Pfd, Sterl. bloss 6,570.000 Pfd. Sterl. zu Zwecken der Befestigung (inclusive Grundankauf) übrig blieben. Hievon wurden, gleich im Jahre 1860—61 390.000 Pfd. Sterl. ins Budget aufgenommen, demnach noch 6,180.000 Pfd. Sterl. zu bedecken waren, mit welchen man das Auslangen zu finden hoffte. Dies ging aber nicht in Erfüllung, indem theils Abänderungen an den ursprünglichen Plänen (Vergrösserungen der Werke, Anwendung stärkerer Eisen-Constructionen u. s. w.), theils die zunehmende Theuerung aller Arbeitspreise, fast alljährlich eine Erhöhung dieser Voranschlags-Summe veranlassten. Im Jahre 1869 sah man sich endlich genöthigt, dieselbe folgendermassen festzustellen:

Kosten der Werke	6,084.069 Pfd. Sterl.
Zufällige Auslagen (Instandhaltung, Experimente)	194.835 „ „
Grundankauf	1,102.033 „ „
Panzerungen, sammt Aufstellung etc. derselben	570.500 „ „
Zusammen .	7,951.437 Pfd. Sterl.

Diese Summe bildet das sogenannte Vertheidigungs-Anlehen *(Loan for Defences)*. Zu derselben kömmt aber noch zuzuschlagen: die schon vor der Contrahirung dieses Anlehens verausgabte Summe von 605.084 Pfd. Sterl., ferner 35.098 Pfd. Sterl. (die 1869, wie alljährlich, ins Budget eingestellt wurden), daher sich die Kosten der bis Ende 1869 sanctionirten, theils ausgeführten, theils im Bau begriffenen Fortificationen Englands mit 8,591.619 Pfd. Sterl., oder mit rund 85 Millionen Gulden österr. Währ. in Silber

beziffern, von welcher Summe auch schon Ende des Jahres 1869 gegen 6 Millionen Pfund Sterling wirklich verausgabt waren.

1. Befestigungen am Canal la Manche.

Dieselben sind berufen, eine grosse Rolle bei der Vertheidigung des Inselreiches zu spielen, indem sie die drei grössten Kriegshäfen Englands (Portsmouth, Plymouth und Portland) und einen wichtigen Landungspunkt (Dover) an jenem Meeresarm zu decken haben, welcher bei jedem feindlichen Angriff der Schauplatz grosser Kämpfe sein wird. Ausserdem umschliessen sie (bei den zwei erstgenannten Punkten) einige der wichtigsten Marine-Etablissements des Reiches mit Vorräthen und Werkstätten, deren Verlust in Kriegszeiten die Thätigkeit der Flotte nahezu lahmlegen müsste. Mit Recht wurde daher an diese Küste der Schwerpunkt der Vertheidigung verlegt und namentlich Alles gethan, was zur Sicherung der Häfen, dann der Arsenale, Docks etc. bei den zwei erstgenannten Städten nothwendig erschien, wobei jedoch die Deckung des Ankergrundes bei Portland, sowie die Massregeln zur Behauptung Dover's ebenfalls gehörig berücksichtigt wurden.

Da Plymouth's Wirkungssphäre schon stark dem grossen Ocean zufällt und eine dort stationirte Flotte auch eine feindliche Einfahrt in den St. Georgs-Canal oder eine Landung in Irland zu verhindern haben wird, so kommen in erster Linie gegen den Canal:

A. Die Befestigungen von Portsmouth und auf der Insel Wight in Betracht, bei denen wir daher etwas ausführlicher verweilen müssen.

Portsmouth liegt bekanntlich auf der Insel Portsea, am Eingange des gleichnamigen sehr geräumigen Hafens (siehe Tafel XXXV), in welchem die gesammte englische Kriegsflotte einen trefflichen, gegen alle Winde und Stürme geschützten Ankerplatz findet. Es besteht eigentlich aus zwei Städten: dem nördlichen Portsea und dem südlichen — älteren Portsmouth, die durch einen Meeresarm (Mill Pond) getrennt sind. Beiden Orten liegen die ausgedehnten offenen Vorstädte Landport und Southsea vor, während der befestigte Vorort Gosport — auf der anderen Seite des Hafens — mittelst einer Dampffähre, die an Ketten läuft, mit Portsmouth verbunden ist. Die Zahl der Einwohner des ganzen Städte-Conglomerats beträgt über 100.000. Ein hier befindliches

Marine-Collegium, eine Schiffbauschule u. s. w. geben demselben grosse Wichtigkeit: ausserdem sind aber noch ausgedehnte Casernen, ein See-Arsenal mit den grössten — gegenwärtig in der Erweiterung begriffenen — Docks der Welt, die Bäckerei, Brauerei und Provianthäuser der Kriegsmarine, ein Hospital für 2000 kranke Seeleute, die königlichen Schiffs-, dann Geschütz-Werften und ein Marine-Artillerie-Arsenal vorhanden, welches dem von Woolwich zwar nachsteht, aber immerhin sehr bedeutend ist.

Die Sicherung so wichtiger und kostbarer Objecte konnte nur durch eine grossartige Combination von See- und Landbefestigungen bewerkstelligt werden, worin die Insel Wight einbezogen werden musste, und wodurch die Festung den Charakter eines hauptsächlich maritimen Manövrir-Depôtplatzes erlangte, dessen strategischer Einfluss bei allen gegen England von Süden her gerichteten Operationen sehr schwer in die Wagschale fallen wird.

Die Seebefestigungen von Portsmouth

haben folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Die unmittelbare Vertheidigung der Einfahrt in den Anfangs $^1/_4$ breiten, gegen Innen sich aber auf 3 englische Meilen*) erweiternden Portsmouth-Harbour.

2. Die Verhinderung der Festsetzung des Feindes auf der Landstrecke zwischen Brown Down (westlich) und Fort-Cumberland (östlich des Hafens), von wo aus das Innere der Festung bombardirt werden könnte.

3. Den Schutz der Rhede von Spithead, des dortigen Ankergrundes und die Verhinderung eines feindlichen Bombardements gegen die Docks etc. von der Seeseite aus.

4. Die Vertheidigung der östlichen Einfahrt in den Solent-Canal, d. i. der sogenannten Needles-Passage.

5. Die Verhinderung der Besitznahme der Insel Wight von Seite eines daselbst die Landung versuchenden Feindes, weil von dort aus nicht nur Portsmouth bombardirt, sondern auch jedes Manöver der eigenen Flotte auf dem breiten Meeresarme zwischen der genannten Insel und dem Lande empfindlich beeinträchtigt werden könnte.

---

*) 1 englische Meile = 1760 Yards = 847·7 Wiener Klafter.

Die unmittelbare Vertheidigung der Einfahrt in den Portsmouth-Harbour, welche übrigens nach Wegnahme der Bojen sehr schwer zu bewerkstelligen ist, fällt (siehe Tafel XXXV) in erster Linie: dem Blockhouse-Fort, der Point-Battery, und dem äussersten rechten Flügel der Enceinte von Portsmouth; in zweiter Linie den Forts: Southsea-Castle (sammt Batterien) und Gilkicker zu.

Blockhouse-Fort ist ein stattlicher Granitbau mit 13 Geschütz-Casematten in der vorderen Front und einem Verdecke. Die Kehle ist durch eine freistehende Mauer geschlossen. Point-Battery mit dem Round-Tower bildet ein sehr grosses casemattirtes Werk mit einem Redan, dessen linke Façe die Küste bestreicht, während die rechte, quer über die Hafen-Einfahrt, die Kehle von Blockhouse-Fort flankirt. Innerhalb von Point-Battery befinden sich auch sehr geräumige Casernen.

Der erwähnte rechte Flügel der Enceinte gehört zu dem, die eigentliche Stadt Portsmouth umschliessenden, älteren Theil der Hauptumfassung der Schwesterstädte, die nach dem Bastionär-System angelegt ist, und in drei, durch Meeresarme getrennte Umwallungen zerfällt, und zwar:

a) die Umfassung von Portsmouth;
b) jene von Portsea (jüngeren Datums);
c) jene von Gosport.

Die zwei erstgenannten Umfassungen sind revêtirt und mit den üblichen Aussenwerken versehen, die dritte besteht nur aus Erdlinien mit nassen Gräben und wird am rechten Flügel durch das Fort Priddy's Hard gedeckt, welches ebenfalls Wassergräben hat.

Gosport enthält das berühmte grosse Marine-Victualien-Magazin, in Portsea befinden sich die Dock-Yards, in Portsmouth die Artillerie-Werften. Die Wirksamkeit der Geschütze dieser „Noyau-Gruppe" wird gegen die Landseite durch die vorliegenden Vorstädte (Landport und Southsea etc.) wesentlich beeinträchtigt, kömmt aber weniger in Betracht, nachdem — wie wir später sehen werden — die Hauptkraft der Vertheidigung der Landseite von Portsmouth in den detachirten Forts zu suchen ist.

Die Vertheidigung der Landstrecke zwischen Brown Down und Cumberland übernehmen westlich des Hafens die Werke: Brown-Down-Batteries, die Stokes-Bay-Linie, Fort

Gilkicker und Monkton; östlich desselben: Southsea-Castle und Batterien, endlich die Forts Lumps, Eastney und Cumberland.

Die zwei älteren Brown-Down-Erdbatterien bieten nichts Bemerkenswerthes dar. Sie sollen hauptsächlich eine feindliche Landung an dieser, viele Niederungen enthaltenden Uferstrecke, respective eine Umgehung der (später folgenden) Gosport-Linie verhindern helfen. An die Kehle derselben schliesst sich die Stokes-Bay-Linie für 40 Geschütze an, ein einfacher Erdwall mit einer vorgelegten flankirenden Redoute und einem nassen Graben von 60' Breite und 9' Tiefe, welcher sowohl durch den Alverfluss, als vom Meere aus mit Wasser versehen werden kann, das durch eine, in Monkton befindliche Auslass-Schleusse gestaut wird.

Das letztgenannte Fort Monkton ist eine bedeutende casemattirte Batterie älterer Construction mit mehr als 20 gedeckten Geschützen *à fleur d'eau* und ebensovielen auf dem Walle. Ausser einem Theil der Stokes-Bay-Linie bestreicht es den mittleren Theil der Rhede von Spithead, und ist, gegen die Landseite zu, durch ein Kronenwerk geschlossen.

Gilkicker-Battery ist ein neues Granitfort (dessen Eisenschilde aber noch nicht eingesetzt sind) mit einer Geschütz-Etage und einem Verdecke für zusammen 27 Geschütze, an einem, ein weites Gesichtsfeld beherrschenden, sehr wichtigen Punkte. Dasselbe kreuzt sein Feuer mit Southsea-Castle und Batterien, welche sich an dem correspondirenden, am weitesten südlich vorspringenden Punkte des jenseitigen Hafenufers befinden, und den rechten Flügel der früher erwähnten östlichen Befestigungs-Gruppe, zugleich auch (siehe oben) mit Gilkicker-Battery eine zweite, vorgeschobene Hafen-Sperre von Portsmouth bilden. Das alte Castell hat eine Armirung von 12 Geschützen. Die angehängten zwei Erdbatterien mit Eisenschilden (für zusammen 32 Geschütze) wurden, als Typen ihrer Art auf Seite 639 u. f., Tafel XXX, schon beschrieben und dargestellt. Rückwärts des Castells ist eine Batterie für 8 Mörser (in zwei Reihen) angebaut. Bei den Batterien soll statt der Einsetzung von Schilden eine Adaptirung *à la* Moncrieff stattfinden, wobei, um grössere Umgestaltungs-Arbeiten zu vermeiden, der Geschütz-Pivotpunkt nach vorn verlegt werden soll, wesshalb Capitän Moncrieff beauftragt wurde, eine hiezu geeignete Laffete seines Systems zu construiren.

Am äussersten linken Flügel dieser Stellung, am Langston-Harbour, Letzteren und die Hayling-Insel beherrschend, liegt das alte bastionirte Fünfeck Fort Cumberland für 80 Geschütze. Zwischen demselben und Southsea-Castle sind die mit trockenen Gräben versehenen Forts Eastney und Lumps (Ersteres für 15, Letzteres für 17 schwere Geschütze) an Punkten eingeschoben, die seinerzeit schon Lord Wellington angegeben hat.

Auf dieser, zuletzt geschilderten, etwa 7 englische Meilen langen Küstenstrecke sehen wir daher (ausser den Brown-Down-Batterien und den mehr hafeneinwärts gelegenen Forts) über 250 Geschütze dazu bestimmt, dem Feinde durch ihr Feuer jede Annäherung an die Küste, respective den Aufenthalt in der Rhede von Spithead zu verwehren.

Die unmittelbare Vertheidigung dieser Rhede und die Verhinderung eines Bombardements Portsmouth's von der Seeseite aus übernehmen aber in erster Linie die mächtigen, sogenannten Spithead-Forts, deren Geschütz-Casematten gegen die Seeseite zu durchaus gepanzert werden, und die zum Theile auch Drehthürme erhalten sollen. Die Namen dieser, wegen ihrer Fundirungen und Eisen-Constructionen sehr interessanten Werke, deren Entfernungen auf Tafel XXXV ersichtlich gemacht wurden, sind: Horse-Sand, No-Man's-Land, Spit-Bank (alle drei auf gleichnamigen Untiefen mitten im Meere) und St. Helens, auf einer Sandbank der Küste der Insel Wight. Als zur vordersten Hafen-Sperre, also zu dieser Befestigungs-Gruppe noch gehörig, sind ferner zu betrachten: die Puckpool-Batterie und das alte Fort Nettlestone-Point, beide an der Nordostküste der Insel Wight gelegen, und die Kehle der Spithead-Forts sammt der gleichnamigen Rhede bestreichend.

Die Grundrissform des Horse-Sand-Forts bildet einen Kreis, und besteht dasselbe aus gemauerten Depôt-Casematten (für Munitions-Geschoss- etc. Magazine), worauf hier zweistöckige, sonst aber nach dem Plymouth-Breakwater-Fort-System (siehe: Seite 642 u. f., Tafel XXXI) projectirte, eisenumpanzerte Casematten für 49 Geschütze sehr schweren Calibers, aufgesetzt werden sollen. Das Mauerwerk dieses Forts war 1869 nahezu vollendet; die Eisen-Constructionen waren aber noch in der Ausarbeitung begriffen.

Das ringförmige Fundament des Fort hat einen äusseren Durchmesser von 231', eine untere Dicke von 53' 6'', und eine Tiefe von

circa 11' unter dem Ebbe-Niveau. Dasselbe wurde (nach bewirkter Planirung des Grundes) aus Béton-Blöcken gebildet, die nach Aussen mit Granit, nach Innen aber mit Portland-Stein*) verkleidet wurden. Ausserdem brachte man vor demselben einen entsprechend starken Steinwurf an.

Die zur Fundirung verwendeten Béton-Blöcke bestehen aus 1 Theil Portland-Cement und 3 Theilen Kiesstein *(shingle)*, welche zuerst trocken unter einander gemengt, hierauf befeuchtet, dann gut durchgearbeitet werden. Hat diese Mischung eine gewisse Consistenz erlangt, so wird sie in circa 12'' hohen Schichten in Formkästen gebracht, wo jede Schichte früher sorgfältig ausgeglichen wird, bevor die folgende darauf kömmt. Das Ganze wird nun trocknen gelassen und, bis zur Verwendung, mindestens zwei Monate deponirt. Die untersten, bis zum Ebbe-Niveau reichenden Fundamentsschichten wurden trocken gelegt; von da an bis zum Fluth-Niveau ist das Mauerwerk in reinem Portland-Cement, der Rest aber in Portland-Cement-Mörtel**) aufgeführt.

Der innere Körper des Unterbaues besteht vom Fussboden des unteren Casematten-Geschosses an bis zu einer Tiefe von circa 10½' aus Béton; von da bis zur Sohle des natürlichen Erdreiches reicht eine Thon- und Steinfüllung *(clay and shingle filling in;* siehe Tafel XXXVI, Fig. 1). In der Mitte derselben wurde zu Sondirungszwecken ein 6' weiter, 90' tiefer Brunnen abgeteuft, der später auch als Wasserbrunnen für das Werk dienen soll, zu welchem Behufe er noch bis auf circa 800' vertieft werden soll.

Auf der in beschriebener Weise hergerichteten soliden Basis (die bis 1¾' ober das Hochwasser-Niveau reicht) wurde der 16' 0'' hohe Oberbau, d. i. ein Mauer-Ring mit einem äusseren Durchmesser von 211' aus Portland-Stein mit Granitverkleidung, hergestellt, welcher die Casematten umschliesst, die sämmtliche Munitions- etc. Magazine enthalten werden. Zwischen der äusseren 14' 0'' dicken Hauptmauer und der Stirnwand des anstossenden Casemattenringes läuft ein 2' 0'' breiter Gang (der sogenannte „*bolt passage*"), welcher für die eventuelle Befestigung der Panzerungen an der äusseren Granitwand freigelassen wurde. Es ist jedoch

*) Aus den Steinbrüchen der Halbinsel Portland.

**) Mischungsverhältniss: 1 Theil Portland-Cement auf 2½ Theile Sand.

sehr unwahrscheinlich, dass diese Panzerung je ausgeführt werden wird.

Die Einrichtungen für den Geschütz-Bedienungsdienst, die Geschoss- und Patronen-Aufzüge, der Beleuchtungsgang u. s. w. sind die gleichen, welche schon bei der Characteristik der Granitforts beschrieben wurden. Ebenso weicht der eiserne Oberbau nur in einigen Details von der Breakwater-Fort-Construction ab, indem z. B. der Grundriss der Pfeiler wie beim Fort Spit-Bank (siehe Tafel XXXVI, Fig. 3) gestaltet wurde, ferner die doppelt Tförmigen Querträger, durch solche mit vollem (5'' dickem) Querschnitt ersetzt werden sollen.

Die Kosten des Werkes werden sich belaufen auf:

Fundament, Mauerwerk und innere Einrichtung	193.739	Pfd. Sterl.
Eisen-Construction (exclusive Drehthürme) . .	228.120	„ „
Zusammen	421.859	Pfd. Sterl.

oder über vier Millionen Gulden österr. Währ. in Silber.

No-Man's-Land-Fort. Die Fundirung dieses, dem vorigen im Allgemeinen gleichgehaltenen Werkes nahm längere Zeit in Anspruch, weil bis 20' unter Niederwasser herabgegangen werden musste, es ist daher auch etwas im Bau zurückgeblieben.

Auf Tafel XXXVI, Fig. 2 befindet sich die Profil-Skizze des Unterbaues. Die 8 untersten Schaaren desselben wurden trocken, die folgenden 2 bloss an der äusseren und inneren Fläche, die anderen (bis zur 13. Schaar) aber durchaus in Portland-Cement gelegt. Ferners wurde bei der Hinterfüllung über die Kieslage noch eine Thonschichte ausgebreitet, so dass ungleichförmige Setzungen möglichst hintangehalten wurden.

Die Kosten dieses Werkes, exclusive Drehthurm, belaufen sich auf 462.500 Pfd. Sterl.

Spitbank-Fort (siehe Tafel XXXVI, Fig. 3 und 4) ist etwas kleiner, als beide vorigen. Der äussere Mauerwerks-Durchmesser beträgt 151', die Fundirung gleicht jener von Horse-Fort; das Werk bekömmt aber bloss Eine Casematten-Etage für 15 Geschütze, wovon die neun an der Seeseite befindlichen mit durchlaufendem Panzer und Eisendecken (*à la* Breakwater-Fort) versehen, die übrigen — landseitigen und gegen den Hafen gerichteten — nach Art der Granitforts mit Eisenschilden gedeckt werden sollen.

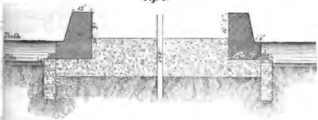
Die Kosten von Spitbank-Fort stellen sich:

Fundirung und Unterbau	115.715	Pfd. Sterl.
9 eiserne Casematten	43.785	„ „
6 „ Schilde	7.800	„ „
Zusammen	167.300	Pfd. Sterl.

Fort St. Helens gleicht dem zuletzt beschriebenen Werke in der Construction, nur ist es noch etwas kleiner, und liegt an dem äussersten Rande einer Sandbank, welche bei Ebbe beinahe ganz ausser Wasser ist.

Das Profil des Unterbaues ist aus Fig. 5 ersichtlich. Die Fundirung desselben wurde mittelst ellyptischer Eisen-Caissons bewirkt,

Fig. 5.



die $12^1/_2{}'$ zur grösseren und 7' zur kleineren Axe hatten und — circa à 5 Tonnen schwer — in drei Schichten über einander angeordnet wurden, deren oberste man mit Ziegeln ausmauerte, während die zwei unteren mit Béton ausgefüllt wurden. Die Tiefe der Fundirung beträgt 25' 6'' unter dem Ebbe-Niveau, und ergaben sich bei der Ausführung derselben bedeutende Schwierigkeiten. Man scheint nämlich bei der — bis auf 170' Tiefe vorgenommenen — Sondirung, die Bodenbeschaffenheit nicht ganz richtig beurtheilt, sehr festen Schlamm für Thon *(blue clay)* gehalten, und darauf fortbauen zu können geglaubt zu haben. Bald zeigten sich jedoch so starke Sprünge und Setzungen im Mauerwerk, dass von der ursprünglichen Kreisform des Werkes abgewichen, und dasselbe um ein gutes Drittel verkleinert werden musste, wodurch auch die Geschützzahl auf 10 Stück verringert ward. Hievon werden wieder nur die 6 seeseitigen in Eisen-Casematten, die übrigen aber hinter Granit-Mauerwerk und Eisenschilden aufgestellt werden.

Kosten des Werkes:

Fundirung und Mauerwerk	89.137 Pfd. Sterl.
Eisen-Constructionen	28.974 " "
Eisenschilde für die Kehl-Casematten	5.200 " "
Zusammen .	123.311 Pfd. Sterl.

Noch verdienen als zu dieser Gruppe gehörig, die, wie gesagt, auch die Nordostküste der Insel Wight vertheidigenden, zwei folgenden Werke angeführt zu werden. Mit Hilfe derselben wird die, ohnedem schon circa 120 Geschütze zählende directe Vertheidigung der Rhede von Spithead (exclusive der eventuell aufzustellenden Drehthürme) um weitere 44 Geschütze (respective Mörser) schwersten Calibers verstärkt, so dass diese Befestigungs-Gruppe der sie theilweise ergänzenden Gilkicker-Cumberland-Linie an Geschütz-Anzahl nur wenig nachstehen, dieselbe aber — was Grösse der Caliber und Widerstandsfähigkeit der einzelnen Werke anbelangt — einstens bedeutend übertreffen wird.

Puckpool-Battery ist eine Erdbatterie für 30 Mörser (in zwei Reihen) und vier 12-Zöller. Die Mörser sind schon eingeführt, die anderen Geschützstände hingegen noch nicht vollendet, weil man, statt sie mit den ursprünglich projectirten Eisenschilden zu versehen, dieselben zu Moncrieff-gun-pits umändern will.

Nettlestone-Point ist ein altes Fort für 10 Geschütze, dessen Construction nichts Bemerkenswerthes darbietet.

Der vierten Gruppe der Befestigungen Portsmouth's ist die fast eben so wichtige Aufgabe der Sperrung der östlichen Zufahrt zur Spithead-Rhede (durch den Solent-Canal) und die Vertheidigung der klippenreichen, sogenannten Needles-Passage zugewiesen. Hiezu dienen (siehe wieder Tafel XXXV) Fort Hurst-Castle — auf einem vorspringenden Punkte der englischen Südküste — dann die auf der Westküste der Insel Wight gelegenen Werke: Victoria, Cliff's-End, Warden-Point, Goldenhill, Hatherwood- und Needles-Batteries, welche zusammen über 100 Geschütze — darunter 7- und 9-Zöller — führen.

Hurst-Castle besteht aus einem alten Castell und aus beiderseits angebauten neuen Granit-Batterien (mit noch aufzustellenden Eisenschilden) für 61 gezogene 9-Zöller. Am Verdecke derselben sollen statt Drehthürmen 4 Moncrieff-Stände errichtet werden.

Das Castell enthält das Haupt-Munitions-Magazin; die Kehle des Werkes ist durch eine massive Umfassungsmauer geschlossen.

Fort Victoria — mehr hafeneinwärts gelegen und älteren Datums — besitzt eine zur wirksamen Seebestreichung weniger geeignete Lunettenform.

Gerade gegenüber von Hurst-Castle, und mit diesem Werke hauptsächlich die Einfahrt unter Kreuzfeuer nehmend, liegt auf einem circa 120' über dem Meere erhabenen Küstenpunkte der Insel Wight: Cliff's-End, eine formidable casemattirte Batterie für 20 Geschütze, deren neuere Zubauten noch nicht vollendet sind und wahrscheinlich *à la* Moncrieff umgestaltet werden dürften.

Circa 1800 Yards davon steht: Warden-Point Battery, 105' über dem Meere, woraus 8 schwere Geschütze über Bank feuern werden; südwestlich davon die Barbette-Batterie Hatherwood (250' über dem Meere), für 7 Kanonen, und mit bombensicherer Unterkunft für 2 Officiere und 50 Mann versehen; endlich an dem äussersten südwestlichen Vorsprunge der Insel Wight die gleichfalls offene und eben so hoch gelegene Erdbatterie: Needles-Battery für 6 Geschütze. Die Kehle der Letzteren wird durch einen in dem Kreidefelsen ausgehauten Graben gedeckt, der quer über die schmale Landzunge läuft; bombensichere Unterkunft ist für 1 Officier und 20 Mann vorhanden.

Als Reduit für die genannten Werke ist zu betrachten: Golden-Hill-Barrack, welches bombensichere Unterkünfte für 8 Officiere, 120 Mann und ein Spital für 20 Mann enthält und auf einer Anhöhe östlich von Warden-Point liegt.

Als letzte Aufgabe, welche durch die Seebefestigungen Portsmouth's erfüllt werden soll, haben wir die Verhinderung der Besitznahme der Insel Wight bezeichnet, weil ein, an der Nordküste derselben sich etablirender Feind, sowohl die Rhede von Spithead, als die entfernteren Arsenale und Werften erfolgreich bombardiren und den Zweck der die beiden Zufahrten sperrenden Werke illusorisch machen könnte. Obwohl nun, wie wir gesehen, einige Punkte der Inselküste schon mit mehr oder minder starken Forts besetzt sind, so reichen doch dieselben um so weniger aus, eine feindliche Landung an anderen Punkten der Insel zu vereiteln, als sie einerseits zweien von einander völlig

getrennten Gruppen angehören, andererseits ihre Wirksamkeit hauptsächlich gegen die Needles-Passage und gegen die Spithead-Einfahrt richten und gerade die zwei schwächsten Punkte der Insel: die Landungsplätze bei Freshwater-Gate und in der Sandown-Bay nicht einmal einsehen, geschweige bestreichen können. Da die sonstige Gestaltung der Küste eine feindliche Landung aber höchstens noch bei Atherfield-Point, Brixton- und Brook-Chine gestattet — die alle durch erst im Kriegsfall zu errichtende Erdwerke zu decken sind — so beschloss man nur das alte Fort Freshwater beizubehalten, die Hauptkraft der Vertheidigung jedoch an die Ostküste der Insel zu verlegen, wo die geräumige Sandown-Bay Annäherungs- und Debarkirungs-Versuche selbst grösserer Flotten-Abtheilungen ungemein begünstigt.

Die nun folgenden Werke bilden daher zugleich das letzte, südlichste Glied des mächtigen See-Befestigungsgürtels Portsmouth's, dessen Gesammt-Armirung sie um mehr als 50 Geschütze vermehren, und welcher — wenn wir uns denselben noch durch moderne Hindernissmittel, als: Torpedo's, Seebarrièren etc. verstärkt denken, dann eine halbwegs entsprechende Verproviantirung und Vertheidigung desselben voraussetzen — wohl den grössten Flotten erfolgreichen Widerstand zu leisten vermag.

Das nächste, an das früher genannte St. Helens-Eisen-Fort sich anschliessende Werk ist Fort Bembridge, auf einer Anhöhe landeinwärts gelegen und, ähnlich Goldenhill-Barrack, mit bombensicheren Unterkünften versehen, die 4 Officiere und 106 Mann fassen; daher es ebenfalls als eine Art Reduit für die anderen südlicheren Batterien zu betrachten ist. Durch gemauerte Es- und Contrescarpen, sowie durch einen Grabenskoffer wurde dessen Sturmfreiheit sichergestellt, während die auf dem Wall placirten 10 Geschütze nach allen Weltgegenden hin einen schönen Ausschuss erhielten.

Mehr localen Zwecken dienen die nächsten Batterien: Redcliff und Yaverland, beide über 100' über dem Meere liegend und zusammen für 12 Stück 7-Zöller bestimmt. Die Kehlen dieser Werke sind durch Gräben und freistehende Mauern geschlossen, an jener der letztgenannten Batterie befindet sich ein bombensicheres Gebäude für 2 Officiere und 57 Mann.

Bedeutender ist das noch nicht vollendete Granitfort Sandown für 28 Geschütze, wovon 18 in durch Eisenschilde gedeckte Casematten, 10 aber auf das Verdeck kommen werden. Die Kehle ist wie bei Redcliff geschlossen, der Kehlgraben durch Kleingewehr-Koffer flankirt; 4 Officiere und 67 Mann können bombensicher untergebracht werden. Circa 1500 Yards südwestlich von diesem Werke liegt endlich Sandown-Barrack-Battery, 140' über dem Meere, und mit 5 Stück 7-Zöllern armirt.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass die Communication an der Südostküste durch eine Kriegsstrasse vermittelt wird, welche von Chale nach Freshwater-Battery führt und den Sicherheitsdienst an dieser, wie wir gesehen haben, am schwächsten befestigten Küstenstrecke bedeutend erleichtern wird.

Die Landbefestigungen Portsmouth's.

Wie ein Blick auf Plan XXXV zeigt, sind alle die geschilderten Seebefestigungen nicht im Stande, die mächtige Hafenstadt gegen ein Bombardement von der Landseite aus zu decken. Man hat daher zu verschiedenen Zeiten versucht, durch detachirte Werke diesen Zweck zu erreichen, wobei man jedoch — entsprechend den Fortschritten im Geschützwesen — immer weiter vorzugehen gezwungen war.

Von zwei Seiten musste namentlich dem Feinde die Annäherung zu verwehren gesucht werden:

1. Von Norden her, die beherrschende Hügelreihe von Portsdown herab, auf der Landzunge, welche von den lagunenreichen Portsmouth und Langston-Harbours begrenzt wird.

2. Von Westen her, auf der Gosport-Seite, wo die Ufergestaltung Landungen in grösserem Umfange ermöglicht und tiefliegende Terraintheile eine gedeckte Annäherung gestatten.

Von Osten her, von der über 3000° entfernten Hayling-Insel aus, stand dagegen weniger zu besorgen, weil einerseits Langston-Harbour ein treffliches Annäherungs-Hinderniss bildet, andererseits der beschränkte Flächenraum der Insel selbst keine grössere Kräfte-Entwicklung erlaubt, und weil dieselbe von dem stark armirten Cumberland-Fort vollkommen beherrscht wird.

Ohne auf die verschiedenen Entwicklungs-Stadien näher einzugehen, welche die Frage der detachirten Werke von Portsmouth

nach und nach durchlaufen hat, wenden wir uns — nachdem wir schon auf Seite 696 die Hauptumfassung der vereinigten Städte kurz beschrieben haben — zur Schilderung dieser Werke selbst, die — im Verein mit dem erwähnten Noyau und unterstützt von günstigen Terrainverhältnissen — einen sehr starken, stellenweise dreifachen Befestigungsgürtel um die vereinigten Hafenstädte bilden und Portsmouth auch zu einer Landfestung ersten Ranges machen.

Die vorgeschobenste und wichtigste Linie dieser Werke bildet die sogenannte:

Portsdown-Hill-Stellung (im Norden der Stadt, bei 4 englische Meilen vom Mittelpunkt derselben entfernt), deren Ausdehnung circa 6 Meilen beträgt, und die aus den lunettenförmigen Forts Perbrook, Widley, Southwick, Nelson, Wallington und Fareham besteht, wovon die 5 Ersten, in den Hauptsachen einander ziemlich ähnlich, wie folgt, construirt sind:

Sämmtliche (50' breite, 32' tiefe) Gräben derselben sind nämlich im Kreidefelsen der Hügelkette ausgehauen, so dass ihre verticale Contre-Escarpe unverkleidet bleiben konnte, die 34 bis 37' hohe Escarpe aber bloss mit einem 1' 6'' dicken Ziegelhemd revêtirt zu werden brauchte. Diese Gräben werden ferner durch je einen Doppel- und 2 einfache Koffer (mit 2 Geschütz-Etagen) flankirt, während der Rondenweg Kleingewehr-Bestreichung erhält. In der Kehle jedes Werkes (von demselben durch einen schmalen Graben getrennt) befinden sich bombensichere, zweistöckige Reduits, deren Verdecke im gleichen Niveau mit dem Wallgang der Werke liegen. Die Haupt-Munitions-Magazine sind in der Mitte des Forts, unter dem *Terre-plein* versenkt untergebracht und stehen durch Galerien mit dem Reduit und den Grabenskoffern in Verbindung. Die Hand-Munitions-Magazine befinden sich in Hohltraversen auf dem Walle und sind gegen directes Feuer gut, gegen Vertical-Feuer hingegen, wie man in England annimmt, kaum genügend gedeckt, indem die Eindeckung derselben bloss 2' 3'' Ziegelgewölbe, 1' Béton und 4' Erde beträgt, was als zu schwach angesehen wird.

Der Wasserbedarf der Werke wird durch eine Leitung sichergestellt, welche die 84.000 Gallons *) haltenden Reservoirs zu füllen hat.

---

*) 1 Gallon = 4 Quarts = 277·27 engl. Cubik-Zoll, 1 Quart = 2 Pints = circa 2 Seitel.

Mit Ausnahme der bei Perbrook projectirten Vorwerke (Redoute Crookhorn und Farlington) waren im Jahre 1869 sämmtliche Forts dieser Gruppe vollendet, jedoch weder armirt, noch belegt.

Fort Perbrook, am äussersten östlichen Flügel der Position, 300' hoch*) gelegen, besitzt Emplacements für 29 Geschütze am Walle, für 5 Mörser und 62 leichte Geschütze an den Flanken, dann zur Grabensbestreichung und für das Reduit; die Kehlmauer ist 35' hoch und wird vom Reduit aus flankirt.

Die beiden Vorwerke bei Crookhorn und Farlington sind für 9, respective für 13 Geschütze bestimmt.

Fort Widley, vom vorigen 2200 Yards entfernt und 325' hoch gelegen, hat Emplacements für 29 schwere, 41 leichte Geschütze und 10 Mörser. Fort Southwick liegt 3100 Yards westlich von Widley und 400' hoch; die Geschütz-Emplacements etc. desselben sind ganz wie bei Widley.

Fort Nelson ist für 30 schwere, 48 leichte Geschütze und 9 Mörser eingerichtet; Fort Wallington hingegen für 17 schwere Geschütze am Wall, 28 leichtere zur Grabensbestreichung und für das Reduit, endlich für 6 Mörser in Casematten.

Die Verbindung dieser Linie von Werken mit den von der Vertheidigungs-Commission vorgeschlagenen, aber noch nicht ausgeführten Forts bei Room und Lee Farm, zugleich den westlichen Scheitelpunkt des beinahe rechten Winkels, unter welchen sich die Linie dieser Werke von der Portsdown-Linie gegen Süden abzweigen wird, bildet das bei Black-House gelegene Fort Fareham, eine starke Redoute für 30 Geschütze, welche die Gosport-Junction-Eisenbahn beherrscht und überhaupt grosse Wichtigkeit besitzt.

Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass die Erbauung der zwei Vorwerke bei Room und Lee Farm, welche den Angriff bedeutend nach Westen hinausschieben helfen, überdies einige tiefer gelegene Mulden einsehen, die von den Forts der nun folgenden Gosport-Linie nicht directe unter Feuer genommen werden können, nur eine Frage der Zeit ist. Letztere lässt sich demnach jetzt schon als die zweite

*) Die angesetzten Höhen beziehen sich immer auf den höchsten Punkt der Kammlinie der Werke über den mittleren Wasserstand des Meeres *(mean tide level)*.

Linie von detachirten Werken betrachten, die der Enceinte von Gosport gegen Westen vorliegt.

Sie besteht aus geräumigen Lagerwerken, die Unterkunfts-Casematten unter dem Walle der Façen, und Vertheidigungs-Casematten in den Flanken, dann nicht sehr gut gedeckte, zweistöckige Kehl-Reduits haben. Das Traçé derselben bildet Bastione mit sehr stumpfen Saillants und langen Flanken, welche die Façen der Collateral-Werke bestreichen. Ihre 112' breiten, 8' tiefen Wassergräben (mit unverkleideten Böschungen) werden an den Façen und Flanken von einem Geschütz-Koffer in der Capitale und von zwei Schulter-Koffern bestrichen. Der ziemlich schmale Wallgang dieser Werke hat einen Aufzug von circa 30' über das umgebende Terrain. Vom Terre-plein aus führt eine grosse Stiege in der Capitale und je eine Rampe an den Enden der beiden Flanken auf demselben. Den Façen liegt ein Glacis (mit bedecktem Wege und einem zum Schutze des Capital-Koffers angebrachten Saillant) vor. Die Munition ist in zwei Haupt-Magazinen, unter dem Walle und im Reduit, untergebracht. Handmunitions-Magazine befinden sich in den Hohltraversen am Walle (ober den Wallcasematten), ohne jedoch bis jetzt mit letzteren durch Aufzüge verbunden zu sein.

Das Reduit ist kreisförmig, das Verdeck desselben beherrscht den Wallgang und das Innere des Werkes (letzteres um circa 7'). Der Cordon des Reduits liegt 12' über dem natürlichen Horizont und 18' unter der Kammlinie des Werkes.

Geschütz-Emplacements sind in jedem Fort, wie folgt, vorhanden:

Auf den beiden Façen (am Walle)	für 19	Geschütze.
„ „ „ Flanken	„ 16	„
Im Reduit (leichterer Gattung)	„ 20	„
Für die Grabensvertheidigung	„ 10	„
	Zusammen für 65	Geschütze.

Von den Flanken-Geschützen stehen je 2 in Casematten *à la* Haxo, ferners je 6 in durch Erdmerlons gedeckten gewölbten Unterständen. Im Reduit sind 10 Geschütze am Verdeck, und 10 im unteren Stockwerk placirt. Die Grabens-Geschütze sind in den Capital- und Schulter-Koffern zu je 6 und 2 Stück vertheilt.

Ausserdem enthält jedes Fort bombensichere Unterkunft für je 16 Officiere, 300 Mann und 4 Pferde.

Die Namen der 4 Gosport-Werke (siehe Tafel XXXV) sind: Fort Elson, Brockhurst, Rowner, Grange und Gomer; Letzteres bildet zugleich den Anschluss an die früher (auf Seite 697) berührte Stokes-Bay-Linie.

Als letztes Glied der Landbefestigung Portsmouth's ist schliesslich noch die ältere Hilsea-Linie anzuführen, welche sich längst eines natürlichen, Langston und Portsmouth-Harbour verbindenden Canals (der aber zur Ebbe-Zeit trocken ist) hinzieht.

Diese zusammenhängende, aus mehreren ganzen und Halbbastionen bestehende Linie (die schon zur Zeit des Orientkrieges begonnen, seit der Besetzung der Portsdown-Stellung aber von untergeordneter Wichtigkeit geworden ist und bei Seite gesetzt wurde), hat man neuerer Zeit zu reconstruiren und zur Vertheidigung herzurichten angefangen. Man hat nämlich die Wälle derselben verbreitert, viele Traversen eingebaut, die Flanken casemattirt und den vorliegenden Wassergraben auf 130' obere, 90' untere Breite und 8' Tiefe gebracht. Da man gleichzeitig den erwähnten Canal auf 105' obere Breite und 13' Tiefe (bei Hochwasserstand) erweiterte, so bildet nun die Hilsea-Verschanzung eine um so weniger zu unterschätzende zweite Vertheidigungslinie der Portsea-Insel, als der Aufzug derselben gegen 30' beträgt und bombensichere Unterkünfte in den Flanken-Casematten für 400 Mann vorhanden sind.

Die Gesammt-Betrachtung der eben geschilderten Land- und Seebefestigungen von Portsmouth bringt wohl den Eindruck hervor, dass wir es hier mit einem Waffenplatze ersten Ranges zu thun haben, der — wenn einmal vollendet — mit seiner, aus circa 1500 Geschützen bestehenden Armirung jedweden Angreifer Respect einzuflössen und dem Lande unter Umständen namentlich dann unschätzbare Dienste zu leisten vermag, wenn den todten Werken seinerzeit auch das entsprechende Quantum an lebendiger Kraft, d. i. eine genügende Anzahl kriegstüchtiger Vertheidiger u. s. w. beigegeben wird. Unter dem Drucke der, durch den jetzigen deutsch-französischen Krieg sehr aufgeregten öffentlichen Meinung wird gewiss Vieles geschehen, um den Platz seiner Vollendung rascher entgegenzuführen. Ebenso steht zu erwarten, dass die Kriegsbesatzung desselben, die anfänglich von der Defence-Commission mit

nur 20.000 Mann festgesetzt wurde, im Falle des Bedarfes entsprechend vermehrt werden wird, indem die grosse Anzahl der befestigten Punkte, sowie der über 50 englische Meilen lange äusserste Umfang derselben, endlich die grosse Fläche, auf welcher die Werke vertheilt sind, eine Zersplitterung und Schwächung der Vertheidigungskraft bedingen, welcher nur durch eine verhältnissmässige Vergrösserung der Besatzung — deren Stärke daher im Falle einer wirklichen Belagerung kaum unter 40.000 Mann bleiben dürfte — abgeholfen werden könnte. S.

(Fortsetzung folgt.)

Interessante Notizen in Bezug auf den Festungskrieg.

Aus dem Werke: „Brialmont, Traité de fortification polygonale".

Zusammengestellt von **Julius Slaup,**

Hauptmann im Artillerie-Stabe.

Ueber die Anwendung des Bombardements.

Das Bombardement eines festen Platzes wurde bisher in der öffentlichen Meinung als ein Vermächtniss aus dem barbarischen Zeitalter dargestellt und gilt als ein grausames Mittel zur Einnahme eines Platzes.

Die französische Schule hält noch, gestützt auf die Autorität Vauban's, an der Ansicht fest, dass die Bomben mehr Lärm als Schaden verursachen. Cormontaigne versprach sich ebenfalls wenig von einem Bombardement, und General Duvivier sagt, dass General Haxo das Bombardement für eine Absurdität hält.

Dagegen aber spricht sich General De Blois in seinem *Traité* über das Bombardement in anderer Weise aus.

Er beweist aus einer Note Vauban's an König Ludwig XIV über den Angriff auf Turin und aus seinen Memoiren, dass sich dessen Ideen am Schlusse seiner Laufbahn geändert hatten.

Er sagt: Es ist ohne Zweifel grausam, den Angriff derart zu führen, dass hauptsächlich die Einwohner eines Platzes zu leiden haben, aber der Krieg hat unausweichlich Drangsale im Gefolge, welche, wenn sie zu einem vortheilhaften Resultate führen, deren Nothwendigkeit rechtfertigen. Ein Feldherr wird nie anstehen, eine Ortschaft einzuäschern, deren Besitz einerseits dem Feinde nützlich sein kann, andererseits ihn hindert, eine Position einzunehmen oder ein Manöver auszuführen.

Man wird es nicht wagen, ihm einen Vorwurf darüber zu machen, dass er die Existenzmittel der Landbevölkerung zerstört hat, welche doch auch nicht weniger Theilnahme verdient, als die Stadtbewohner.

Wenn das Bombardement als ein barbarischer Act angesehen wird, so müsste die Blokade nicht minder als solcher gelten, indem sie nur in anderer Weise Uebel herbeiführt, da die Einwohner durch Hunger sehr zu leiden haben. Das Bombardement trifft jedoch nur eine beschränkte Zahl der Einwohner durch Zerstörung des Eigenthumes, während die Blokade auf der ganzen Bevölkerung lastet.

In einer belagerten Stadt sind aber auch die Einwohner ähnlichen Gefahren unterworfen, wie sie aus einem Bombardement resultiren, und es ist nicht barbarischer, die Menschen mit Bomben statt mit Hohlgeschossen zu tödten. Endlich ist zu bedenken, dass die Rücksicht für das Leben und das Eigenthum der Einwohner viel grössere Opfer an eigenen Soldaten bei einer regelmässigen Belagerung erfordert.

Nach den hier angeführten Gründen des Generals De Blois kann man daher den Angreifer eines festen Platzes nicht grausam nennen, wenn er, bevor er zum regelmässigen Angriff schreitet, eine Angriffsart versucht, welcher schon viele Plätze unterlegen sind, dadurch den Truppen grosse Opfer erspart und, was die Hauptsache ist, Zeit gewinnt.

Ein vorsichtiger General wird daher das Angriffs-Terrain sondiren, die Stadt mit einer Masse von Hohlprojectilen bewerfen und ostensible Anstalten zu einem gewaltsamen Angriffe vornehmen. Erst wenn diese Mittel fehlgeschlagen haben, wird er sich zu einem regelmässigen Vorgange entschliessen.

Nachdem aber gewöhnlich ein unfruchtbares Bombardement den Muth der Garnison erhöht, das Vertrauen der Belagerungs-Truppen vermindert, so ist es nothwendig, von dieser Angriffs-Methode nur dann Gebrauch zu machen, wenn gute Gründe ein Gelingen derselben in Aussicht stellen. In jedem Falle wird es aber gut sein, zu warten, bis das nöthige Materiale vorhanden ist, um unmittelbar nach der Beschiessung den regelmässigen Angriff beginnen zu können.

Ein Bombardement ist nur dann ungerechtfertigt, wenn man nicht die Absicht hat, durch dasselbe den Platz zu nehmen.

Der Commandant von Villenoisy hat über diesen Punkt dieselben Ansichten.

„Das Bombardement", sagt er, „ist eines der energischesten Mittel, welche man anwenden kann, und es wird in der Neuzeit um so fruchtbarer sein, als die Geschütze an Percussion und Schussrichtigkeit gewonnen haben. Beschränkte Plätze, welche nicht hinreichend bombensichere Unterkünfte haben, werden schwerlich diesem Angriffs-Modus widerstehen können."

Aehnlich ist die Ansicht des Generals Rathlan:

„Wir gestehen gerne zu", sagt er, „dass die grosse Portée der heutigen Geschütze, die fast ausschliessliche Anwendung von Hohlprojectilen grossen Calibers und endlich die besseren Communicationen dem Bombardement, als einem Mittel, sich fester Plätze zu bemächtigen, erhöhte Wichtigkeit geben."

General Mengin-Lecreux rechtfertigt indirect das Bombardement, indem er sagt: „Es ist das Recht des Krieges, durch alle Mittel die Hilfsquellen des Feindes zu zerstören." Er räth sogar an, die Pulvermagazine etc. zu beschiessen, eine für die Einwohner noch gefährlichere Massregel, als das Bombardement.

Nachdem Brialmont diese Autoritäten angeführt hat, kommt er zu dem Schlusse, dass der Fortschritt der Ideen und die milderen Sitten nicht genügen, um das Bombardement unmöglich zu machen. Man wird es wie ehemals anwenden, wenn die Aussicht vorhanden ist, einer langwierigen Belagerung auszuweichen, und dadurch Zeit, Geld und das Blut der Soldaten sparen zu können, um so mehr, als der Artillerie jetzt gezogene Geschütze von grossem Caliber zu Gebote stehen, und nur noch die Frage der Laffetirung behufs Verwendung grosser Elevationswinkel zu erledigen ist.

Brialmont widerlegt auch die Ingenieure, welche sich darauf berufen, dass dieser Vorgang selten Erfolg hatte, indem er dagegen mehrere erfolgreiche Fälle anführt, und dort, wo ein Bombardement ohne Wirkung war, die begangenen Fehler aufsucht.

Er sagt ferner: der Effect wird um so grösser sein, je mehr Einwohner und Truppen der Platz einschliesst und je grösser dessen militärische Hilfsmittel sind.

Es ist daher nicht zweifelhaft, dass die kräftigsten Mittel angewendet werden müssen, um das Noyau eines Platzes dieser Wirkung zu entziehen.

Ein Platz mit einem verschanzten Lager wird wohl nicht gezwungen sein zu capituliren, wenn der Feind die Stadt in Brand gesteckt hat, aber seine Vertheidigung wird bedeutend geschwächt, nicht nur durch den Verlust eines Theiles seiner Magazine (da nicht alle bombensicher sein können) und seiner Approvisionirung, sondern auch durch den nachtheiligen Einfluss, welchen dieser Verlust auf die Garnison hervorrufen wird. So tapfer eine Truppe auch sein mag, so wird es doch einen schlimmen Eindruck hervorbringen, wenn die Stadt, welche vertheidigt werden soll, schon beim Beginne der Belagerung in Asche gelegt wurde.

Aus diesen Thatsachen und Betrachtungen lässt sich der Schluss ziehen, dass die Depôt-Plätze, die Pivots grosser Operationen und die Repli-Punkte der Landesvertheidigung gegen ein Bombardement geschützt werden müssen.

Es ist nur die Frage, ob alle Plätze diesen Schutz durch detachirte Werke erhalten sollen.

General De Blois spricht sich dafür aus, Brialmont ist dagegen der Ansicht, dass es genügt, für die Truppen, welche sich in Ruhe befinden, bombensichere Casernen, und für die in Reserve stehenden Abtheilungen, um sie gegen Verticalfeuer so viel als möglich zu schützen, gedeckte Unterstände zu erbauen. Er sagt hierüber: Würde man nach den Vorschlägen De Blois um jeden Platz einen Gürtel von Forts auf 4000 Mètres Entfernung von der Hauptumfassung, und auf 3 Kilometers von einander entfernt anwenden, so brächte dies bei kleinen Plätzen eine unverhältnissmässige Vermehrung des Materiales, der Truppen und der Kosten mit sich. Sind die Forts schwach, so können sie, wenn sie nicht durch mobile Truppen unterstützt sind, leicht gewaltsam genommen werden, sind sie stark, so vermehrt das die Kosten.

Gegen ein schwaches Werk könnte der Angreifer in einigen Stunden durch Concentrirung einer grossen Zahl von Feldgeschützen eine solche Wirkung hervorbringen, dass der Sturm desselben erfolgen und hierauf das Bombardement gegen die Stadt eröffnet werden kann.

Der Feind könnte selbst die Artillerie zweier Forts zum Schweigen bringen und sonach unter dem Schutze der Nacht Geschütze durch ihre Intervallen bis auf den wirksamen Ertrag von der Hauptumfassung vorbringen. Die Arbeit einer Nacht würde genügen, um diese Geschütze gegen das Feuer des Platzes zu decken, da dies bei Mörsern und Geschützen, welche unter hohen Elevationen feuern, leicht ausführbar ist. Nur ein grosser Ausfall könnte dieses Unternehmen vereiteln; es wurde aber angenommen, dass es eben ein Platz ist, welcher nur auf die nöthige Besatzung seiner Werke angewiesen ist.

Hieraus geht hervor, dass detachirte Werke von geringer Stärke den Plätzen dieser Gattung keine hinreichende Sicherheit gegen ein Bombardement bieten. Das einzige Mittel gegen diese Angriffsart ist, die Umfassung derart zu construiren, dass sie der Garnison hinreichend gesicherte Unterkünfte und Stützpunkte darbietet, welch' Letztere ihr die Möglichkeit gewähren, der Bevölkerung Widerstand zu leisten.

In dieser Beziehung sind Citadellen, Reduits, Defensiv-Casernen von unbestreitbarem Nutzen. Im Falle einer Empörung gegen die Garnison werden sie wohl im Innern der Stadt grossen Schaden anrichten, aber schon durch ihr Vorhandensein werden sie ein Bombardement verhindern, da der Angreifer eine nicht zu rechtfertigende Handlung dadurch begehen würde, dass er die Stadt den Flammen Preis gibt, wenn die Garnison durch hinreichende Unterkünfte gesichert ist und die Bevölkerung nicht die mindeste Erhebung versuchen kann.

Ueber den Angriff auf die Forts eines verschanzten Lagers.

Bei Entwicklung der Grundsätze für die Construction gewöhnlicher Plätze, und verschanzter Lager spricht sich Brialmont über die Angriffsart detachirter Werke folgendermassen aus:

Unter den Bedingungen, welchen die Forts eines verschanzten Lagers entsprechen müssen, ist die wichtigste, dass sie das Maximum des Widerstandes gegen einen gewaltsamen Angriff leisten.

Der Belagerer wird nämlich trachten, durch ein concentrisches, starkes Feuer gegen das Werk, dessen Vertheidigungsmittel zu zerstören, eine Bresche zu legen, die Geschütze vom Walle zu

vertreiben, den Aufenthalt im Innern desselben unmöglich, und
viele Leute als möglich, kampfunfähig zu machen; sodann wird
gestützt auf die Zerstörung des Werkes und die Unordnung sei
Besatzung, den Sturm unter relativ günstigen Bedingungen unt
nehmen. Diese Art des Angriffes ist die einzige, welche einen Erf
verspricht, wenn das verschanzte Lager von einer Armee o
einem mobilen Armee-Corps vertheidigt wird.

Brialmont stellt nicht in Abrede, dass der Angre
Parallelen eröffnen und Batterien etabliren könne, aber er gl
in den Études sur la défense des états et sur la fortification auf
unwiderlegbare Weise dargethan zu haben, dass die Gegenw
eines Armee-Corps mobiler Truppen in dem retranchirten Waf
platz verhindern wird, die Belagerungsarbeiten bis auf das Gl
des Forts vorzuführen.

Er sagt weiters: Es ist gewiss, dass der Angreifer bevor
einen regelmässigen Angriff unternimmt, der zu einem guten Re
tate nicht führen kann, suchen wird, sich einiger Forts durch
schneller zum Ziele führendes Mittel zu bemächtigen. Die Anw
dung dieses Mittels würde, sollte es ihm auch viel Blut kosten, i
immer vortheilhaft für ihn sein; denn Zeitersparniss ist im Kri
eben soviel, als Menschen sparen.

Die Generale Paixhans, Valazé, Rogniat und Haxo
der Meinung, dass die einzige Angriffsart, welche Aussicht
Erfolg in einem solchen Falle liefert, der gewaltsame Angriff
der durch ein kräftiges Artilleriefeuer vorbereitet wird. Di
Feuer kann ausgeführt werden, entweder durch hinter Deckun
aufgestellte Feldgeschütze oder durch Belagerungsgeschütze,
deren Schutze einige Erdarbeiten ausgeführt werden.

Das letztere Mittel ist sicherer und wird daher mit Vorzug d
angewendet werden, wenn die Belagerungsarbeiten nicht bis
das Glacis der Forts geführt werden können.

Diese Betrachtung führt zu der Folgerung: Die detachi
Werke müssen so construirt sein, dass die entfernten Batterien
Belagerers nicht im Stande sind, ihre Vertheidigung zu lähmen
den Sturmcolonnen den Weg in dieselben zu öffnen.

Die Anwendung dieses Princips erfordert breite, nasse Grä
oder hohe, gegen den indirecten Breschschuss gesicherte Escarp
Graben-Flankirungen, welche aus der Ferne nicht zerstört wer-

können und bombensicher sind, casemattirte Traversen, Unterkünfte für die Truppen, eine vollständige Armirung und ein gutes Reduit.

Bezüglich der Rolle, welche die Artillerie bei der Vertheidigung eines verschanzten Lagers zu spielen hat, sagt Brialmont:

Wir haben in dem Werke: Études sur la défense des états etc. vorgeschlagen, die Forts mit einigen schweren Geschützen, die unter Gewölben oder Blindagen hinter Eisenpanzern oder in Kuppeln stehen, und ferner mit einer grossen Zahl mobiler Geschütze zu armiren, welche durch die Mannschaft schnell von einem Punkt auf den andern geführt werden können. Um diese Geschütze während eines übermächtigen feindlichen Feuers zu schützen, sollen sie unter blindirte oder casemattirte Unterstände gestellt werden, da es unklug wäre, dem feindlichen Feuer zu antworten.

Diese Methode wurde heftig angegriffen. Es ist jedoch nicht schwer zu beweisen, dass man durch sie bessere Resultate erlangt, als durch die bisher befolgte, welcher man noch immer den Vorzug gibt. In der That, wenn die Artillerie der Forts den Bau der Angriffsbatterien energisch bekämpft haben wird, und wenn diese trotz des feindlichen Feuers dennoch dahin gelangt sind, eine genügend grosse Geschützzahl zu entwickeln, um unter einem Hagel von Projectilen das Fort zu zerschmettern, welchen Vortheil würde die Vertheidigung erlangen, indem sie versucht, eine so furchtbare Artillerie zu bekämpfen? Man würde gerade auf die Absicht des Feindes eingehen und ihm die Möglichkeit liefern, die Geschütze zu demontiren und die Mannschaft zu tödten.

In einem solchen Falle gibt es nur zwei Mittel: Es kann der Vertheidiger entweder einen grossen Ausfall gegen die Angriffsbatterien unternehmen, oder hinter schon im Voraus hergerichteten Schulterwehren die ganze Reserve-Artillerie des mobilen Truppenkörpers in Thätigkeit bringen. Diese Artillerie, welche ihr Feuer zu derselben Zeit eröffnet, als die Geschütze der Front des Forts, kann vielleicht die feindlichen Geschütze zum Schweigen bringen.

Ausser diesem Vorgange und den grossen Ausfällen gibt es kein geeignetes praktisches Mittel.

Es ist daher anzurathen, die Kanonen des Forts und deren Vertheidiger in dem Momente zurück zu ziehen, wo die feindliche Artillerie eine grosse Ueberlegenheit erlangt hat. Es soll diese sich an den leeren und schweigenden Wallgängen, welchen sie nicht

viel anhaben kann, erschöpfen, Geschosse und Pulver verbrauchen; und wenn der Feind glaubt einen grossen Effect hervorgebracht zu haben und sein Feuer demzufolge nachlässt, oder wenn er seine Sturmcolonnen vorrücken lässt, dann werden die Geschütze wieder schnell in Batterien gebracht.

Um eventuellen Falles aber die Artillerie des Forts zu unterstützen, müssen an den beiden Flügeln desselben, in der Verlängerung der Kehle des Forts und in den Intervallen der Gürtel-Forts starke Batterien angelegt werden, welche von der Geschütz-Reserve des mobilen Corps zu besetzen sind. Da diese Batterien unter dem Schutze der Forts stehen, so wird es für den Angreifer schwer sein, sie zu erobern; dagegen aber, sollte er sie dennoch genommen haben, für den Vertheidiger leicht werden, sie wieder zu nehmen. Diese Batterien müssen ferners derart angelegt werden, dass sie die Action der Flanken der Forts nicht hindern, und dass der Feind sich nicht in ihnen verbauen oder sie gegen die Forts wenden könne.

Die Sicherheit der Forts erfordert, dass die Flankenbatterien gut geschützt seien, da der Angriff sich vorzüglich gegen dieselben richten wird.

Am meisten ist die Caponiere in der Front des Forts gefährdet, weil man von der Ferne die Geschütze fassen kann, welche dessen Graben vertheidigen. Es müssen daher die nöthigen Vorsichtsmassregeln getroffen werden, um zu verhindern, dass diese Geschütze nicht früher demontirt werden, bevor sie in Thätigkeit treten sollen; daher eventuell auch Eisenconstructionen zur Deckung der Letzteren anzuwenden sind.

Die Flanken der Forts, welche man der Enfilade nicht entziehen kann, müssen durch Traversen und casemattirte Batterien geschützt werden; ebenso wird es nothwendig sein, ihnen Rückenwehren zu geben, um sie gegen Reversfeuer zu decken.

Ueber die Wichtigkeit der Reduits und die Art, selbe zu vertheidigen.

Bezüglich der Reduits sagt Brialmont:

Nichts gibt einem, der Hauptumfassung vorgelegten Werke mehr Sicherheit und Stärke, als ein gutes Reduit. Man kann fast sagen, dass das Vorhandensein desselben allein schon genügt, um den gewaltsamen Angriff unmöglich zu machen.

In der That, wenn die stürmenden Truppen in dem Moment, wo sie den Wallgang des Forts betreten, dem nahen Feuer eines intacten Werkes, welches nicht escaladirt werden kann, ausgesetzt sind, so ist noch nicht Alles verloren; der Vertheidiger kann den Feind noch aus dem Werke hinaustreiben. Dieser muss, um das eroberte Fort zu behaupten, sich unter dem Feuer der Kanonen des Reduits verbauen, das ist eine Operation, welche den Gebrauch von Werkzeugen und Materiale erfordert, mit welchen aber die Truppen nicht versehen werden können, die eine Mauer zu ersteigen, oder einen Graben zu durchschwimmen haben.

Das Reduit hat auch noch andere Eigenschaften. Es sichert der Garnison einen Stützpunkt und im Nothfalle einen Zufluchtsort, welches die moralische Kraft des Vertheidigers verdoppelt und ihm erlaubt, die Bresche bis auf den letzten Moment zu vertheidigen. Es sichert die Brücken und vertheidigt deren Zugang, endlich gibt es den Lagertruppen die Möglichkeit, unter günstigen Bedingungen offensive Rückstösse auszuführen, wenn das Fort geräumt werden musste.

Hätte das Reduit nur diese einzige Eigenschaft, so wäre es für alle äusseren Werke von einer absoluten Nothwendigkeit, denn es ist Grundsatz, dass die Forts eines verschanzten Lagers sich zu einer successiven und längeren Vertheidigung eignen sollen.

Gegen diesen Grundsatz hat man in mehreren Plätzen, und besonders in Paris, detachirte Forts ohne Reduits erbaut.

Um diesen Fehler zu rechtfertigen, hat man behauptet, dass die Reduits gewöhnlich mit der Einnahme des Forts fallen, indem entweder der Feind mit der Besatzung zu gleicher Zeit eindringt, oder diese nicht mehr vermögend ist, das Reduit energisch zu vertheidigen. Diese Behauptung kann jedoch nur bei schlechten Reduits ohne Flankirung, welche aus der Ferne in Bresche gelegt werden können, Geltung finden, oder bei solchen, deren Escarpenhöhe nicht genügt, um einem gewaltsamen Angriffe Widerstand zu leisten.

Was den moralischen Factor betrifft, so kann dieser dadurch erhalten werden, dass man dem Reduit eine eigene Besatzung gibt, welche nicht die Beschwerden und Gefahren der Vertheidigung des Forts theilt. Und selbst, wenn man diese Vorsicht vernachlässigen würde, sollte man noch nicht alle Hoffnung aufgeben, denn es existiren in der Geschichte der Belagerungen mehrere Beispiele, wo Reduits

oder Abschnitte energisch von Truppen vertheidigt wurden, welche tapfer an der Vertheidigung der äusseren Umfassung Theil genommen hatten.

In Danzig widerstand ein Blockhaus eines eingehenden Waffenplatzes im gedeckten Wege acht Tage allen Anstrengungen des Belagerers, welcher auf dem Kamme des Glacis logirt war; in Saragossa leisteten Klöster und Kirchen, welche in retranchirte Posten umgewandelt waren, einen längeren Widerstand, als Werke, denen sie als Reduit dienten; und dasselbe war bei Puebla der Fall.

Das Reduit soll alle Punkte des Wallganges und das Innere des Forts beherrschen, damit, wenn der Feind dasselbe eingenommen hat, er keinen Punkt findet, wo er sich dem Feuer der auf der Plattform stehenden Geschütze entziehen könne.

Bei dem Polygonal-Tracé ist diese Bedingung leichter zu erfüllen, als bei dem bastionären, dessen gebrochene Linien dem Feinde zahlreiche Deckungen bieten.

Es ist ferner nothwendig, dass die Escalade des Reduits die grössten Schwierigkeiten darbiete und selbst unmöglich sei. Dies wird erreicht, wenn das Reduit aus einem geschlossenen Thurme besteht. Man kann in ein solches nur durch die Schussscharten eindringen, eine Operation, welche so schwierig und gefahrvoll ist, dass sie die besten Soldaten zurückschrecken und unter hundert Fällen nur Einmal gelingen dürfte.

Die Thürme mit einem inneren Hofraume bieten in dieser Beziehung weniger Sicherheit, weil man sehr oft ihre Plattform mittelst Stiegen oder Rampen mit dem Hofraum in Verbindung setzt; aber es verhindert ja nichts diese Communication wegzulassen und sich gegen gewaltsame Angriffe zu sichern, indem man die innere Mauer des Reduits crenelirt. Ausser dem Revêtement der Escarpe gibt es kein Hinderniss, welches mehr zur Vertheidigung des Reduits beiträgt, als eine crenelirte Contre-Escarpe-Galerie. Diese Galerie, welche nicht gerade parallel zur Escarpe zu sein braucht, verschafft dem Graben eine gute Revers-Vertheidigung und wird in Folge dessen den Angreifer zwingen, sich derselben durch den Mineur zu bemächtigen, bevor dieser an dem Reduit angesetzt oder der Sturm versucht werden kann.

Es ist noch die Frage zu beantworten, ob der Graben trocken oder nass sein soll.

Der nasse Graben hat folgende Nachtheile:

1. Er ist bedeutend kostspieliger;

2. es werden dadurch die Localitäten feucht, was um so schlimmer ist, wenn sie im Frieden als Casernen dienen sollen;

3. erleichtert er die Aufgabe des Angriffsmineurs;

4. benimmt er der Besatzung ein nützliches Emplacement, um momentan Truppen oder Pferde gegen die Senkschüsse des Feindes zu decken;

5. macht er die Communication des Reduits mit dem Fort schwieriger und gefährlicher.

Ausserdem hat bei einem nassen Graben der Belagerer keine offensiven Rückstösse zu fürchten, er kann daher die Contre-Escarpe-Mauer durchbrechen und in einer Nacht einen Damm über den Graben bauen, wozu er das Materiale in der Galerie angesammelt hat. Das Ansetzen des Mineurs wird nun unter den günstigsten Bedingungen aufgehalten werden können, da die Arbeit nur durch Granaten, Steine etc. behindert werden kann, gegen welche es leicht ist, sich zu decken.

Wenn im Gegentheil der Graben trocken ist, kann die Besatzung des Reduits den Mineur, welcher die Aufgabe hat, die starke Mauer des Reduits zu durchbrechen, unvermuthet anfallen und selbst suchen in die Contre-Escarpe-Galerie, durch die Oeffnung einzudringen, welche der Angreifer hier gemacht hat.

Die Plattform des Reduits soll mit Kanonen armirt sein, die gegen den Bombenwurf gesichert sind, damit selbe durch das Verticalfeuer nicht in jenem Moment unbrauchbar gemacht werden, wo sich der Feind des Forts bemächtigt.

Es ist nicht nothwendig, dass diese Kanonen Sicht gegen das Angriffsfeld haben, da ihre Hauptbestimmung ist, das Innere des Werkes zu vertheidigen; im sumpfigen Terrain wird es aber häufig vorkommen, dass die grosse Höhe des Glacis (nothwendig um die Escarpe zu decken) zwingen wird, der Plattform ein Commandement von 5 bis 6 Mètres über die Enveloppe des Forts zu geben. Dann wird das Reduit die Rolle eines Cavaliers spielen, ohne dass ein ausgesprochener Vortheil für die Vertheidigung erwächst.

Um den Feind zu zwingen, das Reduit regelmässig anzugreifen, nachdem er sich des Forts bemächtigt hat, genügt es nicht, dass er von keiner seiner äusseren Batterien die Escarpe des Reduits bre-

schiren könne, es muss ihm auch unmöglich sein, im Reduit Bresche zu legen, indem er gegen die Kehle des Forts Batterien etablirt.

Obwohl diese Operation unter gewissen Bedingungen schwer oder unthunlich erscheint, so kann sie doch unter anderen ohne Gefahr ausgeführt werden, wenn es dem Angriff gelingt, das Couronnement bis auf das äusserste Ende der Flanken des Forts auszudehnen.

Nun können aber alle Reduits, welche bis heute construirt wurden, mit Ausnahme jener der neuen Forts von Antwerpen, von der Kehle aus zerstört oder in Bresche gelegt werden, entweder durch einen regelmässigen Angriff, oder durch Feld-Batterien, welche den Schutz der Nacht, die zeitweilige Entfernung der Vertheidigungs-Armee, oder einen um das Fort gelieferten Kampf benützend, sich gegen die Kehle aufstellen und selbe zerstören.

Dieser Fehler wurde bei den erwähnten Werken von Antwerpen vermieden, indem der Kehle ein Redan vorgelegt ist, welcher jeden Punkt der Escarpe des Reduits dem feindlichen Feuer entzieht.

Das Reduit dient endlich dazu, die Communicationen zu vertheidigen. Hätte das Reduit auch selbst keinen anderen Nutzen, als diese zu überwachen und zu vertheidigen, so wäre es schon allen detachirten Werken, von welcher Grösse und Wichtigkeit sie auch seien, unumgänglich nothwendig.

Allgemeine Grundsätze der Fortification.

1. Grundsatz. Das bastionäre und tenaillirte Tracé ist aufzugeben, dagegen der Polygonal-Umriss anzunehmen.

Hier weist Brialmont durch die Geschichte nach, dass durch den Rikoschet- und Enfilir-Schuss die Wallgänge viel zu leiden hatten. Dieser Schussart lassen sich aber die Wallinien am besten beim Polygonal-Tracé entziehen.

2. Grundsatz. Die Flankirung ist durch die Artillerie zu bewirken, und soviel als möglich durch eine doppelte Reihe von Geschützen, deren mindestens eine in Casematten untergebracht ist.

Die tiefer stehenden Grabengeschütze dienen vorzüglich gegen den gewaltsamen Angriff und fassen die Bresche in der Flanke; die

hohen Flankenbatterien dominiren die Contrebatterien und erlauben Senkschüsse gegen den Grabenübergang.

Den Mitrailleusen, die hier Anwendung finden können, schreibt Brialmont folgende Eigenschaften zu:

Man kann sie in Localen und Galerien aufstellen, welche nicht genug Raum gewähren, um Kanonen aufzunehmen; wenn die Richtung gemacht ist, so kann das Feuer so lange mit derselben Richtigkeit fortgesetzt werden, bis das Ziel sich ändert; gegen fixe Objecte geben sie bei Nacht dieselbe Präcision wie bei Tag; man kann dem Geschütze während des Feuers eine laterale Bewegung geben.

Die Mitrailleusen können aufgestellt werden: in sehr kleinen eisernen Caponieren von einer hinreichenden Stärke um den Contrebatterien zu widerstehen. In kleinen Forts, deren Flankirung schwer zu bewirken ist, und für welche man keine grossen Summen ausgeben will, wäre es vortheilhaft mobile Caponieren aus Eisenblech anzuwenden, welche man dem feindlichen Feuer entzieht, indem man sie hinter eine gemauerte Poterne stellt, oder in der Contreescarpe anbringt, und sie im Momente des Sturmes vorschiebt. Das Resultat wäre noch grösser, wenn die gepanzerte Batterie nach ihrer Verschiebung noch wenden könnte. Man würde sodann die Flankengeschütze den Geschützen des Couronnements entziehen können.

3. Das Profil ist derart zu regeln, dass es hinreichende Garantien gegen die Leiter-Ersteigung bietet, und dass die Escarpen, die casemattirten Batterien und im Allgemeinen alles wichtige Mauerwerk gegen den Bogen-Breschschuss gedeckt sei.

Bezüglich dieser Deckung hält es Brialmont für genügend, wenn der Escarpen-Cordon um ein Sechstel der horizontalen Entfernung von der Deckung unter die deckende Crête versenkt wird.

4. Grundsatz. Die Flankenbatterien sind so zu construiren und zu schützen, dass sie nicht vor jenem Moment zum Schweigen gebracht werden können, wo sie zu wirken bestimmt sind, das ist, bei der Ausführung des Couronnements und des Graben-Ueberganges.

5. Grundsatz. Der Vertheidigungs-Artillerie ist besonders in der letzten Periode der Vertheidigung

eine grosse Ueberlegenheit zu sichern, welch' letztere hervorgeht aus der Zahl der Vertheidigungs-Geschütze, deren Caliber, der guten Organisation der Vertheidigungs-Batterien und der Beweglichkeit des Materiales.

Brialmont widerlegt hier zuerst das System Vauban's, welches sich vorzüglich auf die Nahvertheidigung stützt und die Flankirungen durch Infanterie-Feuer bewerkstelligt.

Er beruft sich sodann auf mehrere Autoritäten für die Behauptung, dass das Feuer der Artillerie die grösste Entwicklung für die Vertheidigung erhalten solle und die Formen der Fortification sich darnach zu richten haben, und führt den Satz Montalembert's an: die Artillerie ist Alles bei den Belagerungen.

Er widerlegt die Behauptung der französischen Ingenieure, dass die Vertheidigungs-Artillerie nie die Angriffs-Batterien überwältigen könne, vorzüglich gestützt auf die Erfahrungen von Sebastopol, und sagt, es unterliegt keinem Zweifel, dass es möglich ist:

1. Der Vertheidigungs-Artillerie in den grossen Defensiv-Positionen eine ausgesprochene Ueberlegenheit über die Angriffs-Artillerie zu verschaffen; und

2. durch Geschützfeuer die Annäherungen beträchtlich zu hemmen.

Er hält es aber für schwierig, selbst mit der neuen Artillerie, die Annäherungs-Arbeiten des Angreifers auf grössere Entfernungen wesentlich aufzuhalten.

Es solle daher die Vertheidigungs-Artillerie wohl die entfernteren Angriffs-Arbeiten bekämpfen, eine grössere Ueberlegenheit aber nur in den letzten Perioden der Belagerung über jene des Angreifers zu erringen suchen. Der grösste Dienst, welchen die Vertheidigungs-Artillerie beim Beginne der Belagerung leisten kann, ist der, mit Hilfe der Anwendung von parabolischen Reflectoren die Etablirung der ersten Batterien zu verhindern oder doch zu verzögern, da unter dem Schutze dieser Batterien der Angreifer seine Arbeiten vortreiben wird.

Es ist schon aus dieser Ursache nothwendig, dass der Belagerte alle Dispositionen getroffen habe, um seinen Batterien eine ausgesprochene Ueberlegenheit zu sichern.

Dies wird nicht durch ein continuirliches Feuer aus allen Geschützen erreicht: sondern um ein wichtiges Resultat zu erreichen,

müssen zu gewissen Momenten auf eine Angriffs-Batterie alle Geschütze der Armirung gerichtet werden, welche sie nur erreichen können.

Um dieses System realisiren zu können, müssen die Wallgänge darnach eingerichtet sein und die momentane Aufführung von Geschützen gestatten.

Unter den mobilen Geschützen versteht Brialmont gezogene 12pf. Kanonen, welche durch die Mannschaft in ihre Aufstellung gebracht werden. Diese Geschütze feuern über die Bank bei der Aufstellung auf vorgerichteten Plattformen und können daher in grösserer Zahl angewendet werden.

Von dieser Aufstellung soll nur gegen entfernte Batterien Gebrauch gemacht werden, da bei geringerer Entfernung das feindliche Infanterie-Feuer bereits zu fürchten ist.

Bei grösseren Entfernungen ist dann die Aufstellung zum Feuern über die Bank besser, als jene hinter Scharten. Diese bilden einen guten Zielpunkt für den Angreifer, beschränken das Schussfeld; die Merlons werden nahe der Schartenöffnung leicht durchschossen; die Geschosse, welche die Schartenbacken treffen, werfen eine Menge Sprengstücke in die Batterie; endlich ist man noch nicht dahin gekommen, den Schartenbacken eine derartige Construction zu geben, dass sie selbst dem eigenen Feuer grosser Caliber hinreichend Widerstand leisten.

Feuert man über Bank, so sind nur jene Schüsse gefährlich, welche den oberen Theil der Brustwehre oder die Bedienung direct treffen. Bei den grossen Entfernungen werden deren nicht so viele sein und es werden übrigens bei den Hinterladungs-Geschützen die Manipulationen beim Geschütze nicht so gefährlich, als dies bei den Vorderladungs-Geschützen der Fall ist.

Um aber die Gefahren dieser Art des Schiessens noch zu vermindern, schlägt Brialmont vor:

1. Traversen von 1 Mètre Höhe auf der Krone der Brustwehre zu errichten, die derart disponirt sind, dass sie das Schussfeld nicht beschränken;

2. vor der Brustwehre eine Berme anzubringen in der Breite von 1·5 bis 2 Mètres, auf welcher eine Reihe von Gesträuch gepflanzt wird. Selbe würde nicht nur erlauben, das Materiale auf die Plattformen zu bringen, ohne dass der Feind es bemerkt, sondern

auch die Geschütze dem Auge des Feindes zu entziehen, ohne die Richtung und das Feuer der Geschütze zu behindern.

Wegen des grossen Schussfeldes und der Möglichkeit eine grössere Zahl von Geschützen aufzuführen, sind sie vorzüglich geeignet, gewaltsame Unternehmungen des Feindes zu verhindern.

Die Aufstellung der Geschütze auf Plattformen soll aber nur dann gegen nähere Batterien angewendet werden, wenn man, indem die Geschütze näher aneinander gestellt werden, ihnen eine grosse Ueberlegenheit über die Angriffs-Geschütze verschaffen kann.

Es wird dann so schnell ein Resultat erreicht werden, dass die Verluste hinter jenen zurück bleiben werden, die durch ein Feuer hinter Scharten eingetreten wären, welches lange Zeit hätte unterhalten werden müssen.

Nur für Geschütze schweren Calibers sollen gewöhnliche Festungslaffeten angewendet, diese Geschütze durch hohe Traversen gedeckt und nur auf Wallgängen aufgestellt werden, die nicht ricoschetirt werden können.

Brialmont hält die erhöhten Batterielaffeten nur in so lange für zweckmässig, als das Problem nicht gelöst ist, eine einfache, solide, wenig kostspielige Laffete zu construiren, welche erlaubt über eine Brustwehre von 2·5 Mètres Höhe zu feuern, ohne das Geschütz längere Zeit dem feindlichen Feuer auszusetzen, als nothwendig ist, um es zu richten und abzufeuern.

Eine sehr wichtige Frage bezüglich der Verwendung der Vertheidigungs-Artillerie bleibt aber die Einrichtung der Wallgänge.

Für diese stellt Brialmont folgende Bedingungen auf:

a) Dass man die grösstmögliche Zahl von Geschützen aufstellen könne;

b) dass die Kanonen gegen das Enfilirfeuer gesichert sind;

c) dass der Transport des Materiales und das Ins-Feuer-Setzen keinen Schwierigkeiten unterliegt;

d) dass man in der Nähe der Geschütze kleine Magazine für Pulver und adjustirte Geschosse, sowie blendirte oder gewölbte Unterstände für die leichten Geschütze und die Geschütz-Bedienung besitze;

e) dass man, ohne grosse Erdbewegungen vornehmen zu müssen, nach verschiedenen Richtungen feuern könne; und

f) dass hinter den Batterien sich ein gedeckter Raum befinde, wo die Vertheidiger gegen Bogenschüsse gedeckt sind.

Der Mehrzahl dieser Bedingungen entsprechend, schlägt er drei verschiedene Formen für die Einrichtung der Wallgänge vor, wovon zwei die ausschliessliche Verwendung der Geschütze hinter Scharten bedingen; die dritte den Gebrauch von schweren Kanonen durch Scharten und von leichten Kanonen, welche über Bank feuern, erlaubt.

6. Grundsatz. Die active Vertheidigung ist durch ein System von breiten, leichten, sichern und gut gedeckten Communicationen zu sichern.

7. Grundsatz. In allen Plätzen, besonders in den kleinen sind die Grabens-Vertheidigungen und die Contreminen mit Sorgfalt durchzuführen: zwei Mittel, welche die Dauer der Vertheidigung sicher verlängern, ohne viel Blut zu kosten und Munition zu consummiren.

8. Grundsatz. Das Commandement der Werke ist derart zu regeln, dass die Artillerie des Platzes das Angriffsfeld wirksam zu beschiessen im Stande ist.

9. Grundsatz. Die Truppen und das Materiale sind soviel als möglich gegen den Bombenwurf zu sichern.

In dieser Beziehung weist Brialmont vorzüglich auf die Erfahrungen vor Sebastopol hin, wo die Russen trotz den von Todleben etablirten gedeckten Unterkunftsräumen, welche jedoch nicht in genügender Zahl vorhanden waren, in den Tagen vom 17. August bis 8. September 1858, also in 21 Tagen, 18·000 Mann durch das Feuer der Alliirten verloren hatten.

Er beruft sich ferner bezüglich des Bombardements, welches bei einer regelmässigen Belagerung mit angewendet wird, auf den Ausspruch eines französischen Ingenieurs, welcher sagt:

Das Bombardement, welches als Unterstützung des regelmässigen Angriffes angewendet wird, beschleunigt die Einnahme des Platzes, entweder in directer Weise, indem es den Vertheidiger zur Capitulation zwingt, bevor der Angreifer Bresche gelegt hat; oder indirect, indem die Garnison und die Einwohner erschöpft, die Vorräthe zerstört und die Belagerungsarbeiten erleichtert werden.

Eine andere Art von Bombardement ist dasjenige, welches man als Hauptmittel gegen Plätze anwendet, die nicht in der Lage sind, dieser Angriffsart zu widerstehen, sei es wegen Mangel an bombensicheren Unterkünften, oder weil die Bevölkerung feindlich gesinnt, und die Besatzung schwach ist etc.

10. Grundsatz. Tracè und Aufzug der Werke sind derart einzurichten, dass der Angreifer von keinem Punkt des Vorterrains das Innere der Werke einsehen könne.

Dieses Princip hat viel von seiner Bedeutung verloren, seit die Artillerie im Stande ist, aus der Ferne und mit derselben Präcision Objecte zu treffen, welche dem Auge des Angreifers vollständig entzogen sind.

Nach der Ansicht Brialmonts wird das Defilement bei einem, dem Terrain gut angepassten Platze wenig zu seiner Vertheidigungsfähigkeit beitragen, ist er schlecht angelegt, so wird das Defilement die Fehler nicht verschwinden machen.

Die einzige Regel, welche in dieser Beziehung zu geben wäre, sei: dominirte Aufstellungen zu vermeiden, und wenn strategische und tactische Wichtigkeit derselben es erfordert, dass man sie behaupten muss, das Tracé der Werke derart zu führen, dass die der Vertheidigung gefährlichen Höhen den möglichst geringsten Nachtheil verursachen.

In den meisten Fällen werden die dominirenden Höhen durch detachirte Werke besetzt werden müssen.

11. Grundsatz. Eine innere Vertheidigung ist zu organisiren, um die Gefahren zu vermindern, welche aus einer Ueberraschung hervorgehen und um zu verhindern, dass der Platz nicht ganz in die Macht der Angreifers falle, wenn er eines der Werke mit Sturm genommen hat.

Damit ein Werk der Garnison eine innere Vertheidigung sichert, muss es folgenden Bedingungen entsprechen:

a) Es soll das innere Werk nicht zu gleicher Zeit mit nächst gelegenen Partien des Platzes durch Sturm genommen werden können;

b) es muss von der Hauptumfassung durch Abschnitte getrennt sein;

c) es muss immer die nöthigen Truppen, die Armirung, Magazine, Unterkünfte und Munition für seine Vertheidigung besitzen;

d) es darf von keinem Punkt des Vorterrains in Bresche gelegt werden können.

Brialmont resumirt die aufgestellten Grundsätze, indem er sagt:

Ein gut construirter Platz ist derjenige, dessen Vertheidigungsmittel nur von nahen Batterien oder Minen zerstört werden können, welcher der Artillerie ihre volle Action gegen das Angriffsfeld sichert, der Garnison mit grosser Leichtigkeit Ausfälle und offensive Rückstösse auszuführen erlaubt, wirksam das Personale und Materiale der Vertheidigung gegen das Verticalfeuer sichert, dann es ermöglicht, die Artillerie bis an das Ende der Belagerung zu erhalten, um mit Erfolg gegen die letzten Angriffsbatterien wirken zu können. Ein solcher Platz muss ferners einige Flankengeschütze besitzen, gegen welche die Contrebatterien nicht aufkommen können, und endlich eine innere abschnittsweise Vertheidigung gestatten, die der Garnison nach dem Sturm auf die Hauptumfassung noch Stützpunkte bietet.

Aber, so gut auch eine Festung construirt sei, und welche Mittel ihr auch zu Gebote stehen mögen, es darf nie vergessen werden, dass schöne Vertheidigungen nur durch tapfere, sich aufopfernde Truppen, intelligente und energische Commandanten erzielt werden können.

Mittheilung aus dem chemischen Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité.

Untersuchungen über die Schiessbaumwolle.

Von **Carl Beckerhinn,**
k. k. Oberlieutenant in der Artillerie.

Die Erzeugung von Schiessbaumwolle für militärische Zwecke wurde in Oesterreich durch eine Reihe von Jahren mit vielem Aufwande betrieben, und diesen, sowie den Arbeiten des Herrn F.M.L. Baron Lenk ist es zu danken, dass endlich aus derselben ein Product erhalten wurde, das dem Schiesspulver eine sehr gewaltige Concurrenz machen konnte, und einige Zeit lang das Schwarzpulver beinahe vom Schauplatze des Krieges zu verdrängen schien.

In der That hat die Schiessbaumwolle bei manchen Nachtheilen doch auch einige nicht unbedeutende Vortheile, welche zu erörtern jedoch hier nicht meine Aufgabe ist.

Vor ungefähr sechs Jahren wurde in Folge einiger Explosionen von Schiesswoll-Depôts, deren Ursachen bis heute noch nicht aufgehellt sind, die Erzeugung dieses Präparates ganz eingestellt, der grösste Theil des vorhandenen Materials vernichtet, und die Schiesswolle dadurch aus ihrer Wirkungssphäre verdrängt, und als zum Gebrauche in ihrer derzeitigen Gestaltung unmöglich in die Reihe der historischen Schiesspräparate gewiesen.

Zu dieser Zeit wurde von Seite des damaligen Artillerie-Comité ein Theil der Schiesswolle der Vernichtung mit der Absicht entzogen, denselben unter sehr ungünstigen Umständen aufzubewahren, um dadurch vielleicht nach Jahren das Material zu einer für die Kenntniss und Charakteristik der Schiess- und Sprengpräparate gewiss werthvollen Untersuchung zu liefern.

Die Schiesswolle ist ihrer elementaren Zusammensetzung nach dreifach nitrirte Pflanzenfaser

$$C_6\, H_7\, (NO_3)_3\, O_5$$

Trinitrocellulose

und es wurde ihr, sowie dem ihr nahe verwandten Trinitroglycerin und den daraus dargestellten Sprengpräparaten, wie Dynamit, Dualin, Ternärpulver, Lithofracteur etc. der Vorwurf gemacht, sehr veränderlich und selbstzersetzlich zu sein. Dass eine Zersetzung der Schiessbaumwolle unter Umständen eintreten kann und wird, ist durch die Erfahrung, wenn auch nicht durch exacte wissenschaftliche Forschung bestätigt; dass aber diese Zersetzung nicht unter allen, sondern nur unter ganz speciellen Umständen eintritt, und oft unter gewiss sehr ungünstigen Umständen nicht eintreten wird, beweisen die Ergebnisse der Untersuchung, die ich zum Gegenstande dieser Mittheilung mache.

Als Material zu meiner Arbeit stehen mir drei Mengen der Schiessbaumwolle zur Verfügung, von denen zwei die oben erwähnten von der Vernichtung geretteten Schiessbaumwollproben sind.

Sämmtliche drei Mengen sind in der k. k. Schiesswollfabrik zu Hirtenberg als normale, dreifach nitrirte Baumwolle nach den Angaben des Herrn F. M. L. Baron Lenk erzeugt, und können als vor ihrer Aufbewahrung identisch angesehen werden.

Die erste Menge — etwa 30 Pfund — bestehend aus trockener ungesponnener Wolle, offenen Vorgespinnstfäden, langen, gekleppelten Schnüren und fertigen Gewehrpatronen, wurde im October des Jahres 1864 ohne einer äusseren Umhüllung, also ganz ohne Schutz, in der Artillerie-Caserne am Rennweg in der Nähe einer Düngergrube 10' tief in die Erde versenkt, mit Wasser begossen, die Grube wieder zugeschüttet, und der Boden so ausgeglichen, dass kein Unberufener vorzeitig den Versuch stören konnte; die zweite, etwas kleinere Menge aber in irdenen Krügen aufbewahrt, mit Wasser übergossen, und dieses Wasser von Zeit zu Zeit ergänzt. Da diese Ergänzung des Wassers nicht regelmässig geschah, so trat manchmal der Fall ein, dass die Wolle Tage lang trocken liegen blieb.

Die dritte kleinere Menge endlich kam vor fünf Jahren in meinen Besitz, und wurde trocken, theils in meinem Schreibtische, theils in meiner Jagdtasche aufbewahrt.

Sämmtliche drei Gattungen Wolle wurden vor der Untersuchung vollkommen ausgewaschen, gereinigt und getrocknet.

Die Aufgabe, die ich mir bei dieser Untersuchung stellte, war:

1. Die chemische Zusammensetzung der Schiesswolle durch chemisch-organische Elementar-Analyse zu ermitteln, um daraus einen Schluss auf den Grad der Veränderung machen zu können.

2. Den ballistischen Effect zu bestimmen, welchen dieselbe in einer Schiesswaffe mit einem normalen Projectile zu erzielen im Stande ist, durch Messen der Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses.

3. Eine Messung des Druckes, den das zur Explosion gebrachte Präparat auf die Wandungen der Schiesswaffe auszuüben im Stande ist, ausgedrückt als Druck in Atmosphären auf den □'' der Oberfläche des Verbrennungsraumes vorzunehmen.

4. Eine mikroskopische Untersuchung der drei Proben auszuführen.

A. Die in Erde eingegraben gewesene Wolle gab bei der organischen Elementar-Analyse folgende Resultate:

Erste Analyse.

0·5201	Gramm	Substanz gaben
0·4675	„	Kohlensäure und
0·1221	„	Wasser oder
0·1275	„	Kohlenstoff und
0·0136	„	Wasserstoff,

0·4834 Gramm Substanz gaben 63^{cc} Stickstoff bei 14° *C* und 755^{mm} Barometerstand.

Das Volumen bei 0° ist nach dem Gay-Lussac-Mariotte'schen Gesetz

$$V_0 = 63\,(1 + 14 \times 0·0037) = 66·26^{cc}.$$

Die Tension der Wasserdämpfe bei 14° *C* entspricht einer Quecksilbersäule von 11·88^{mm}, daher der Barometerstand:

$$755 - 11·88 = 743·12^{mm},$$

und das Volumen bei 760^{mm} Barometerstand ist:

$$V = \frac{743·12}{760} \times 66·26 = 64·79^{cc}.$$

Das Gewicht von 1 Liter Stickstoff bei 0° und 760^{mm} ist 1·25 Gramm, daher wiegt die bei der Analyse erhaltene Menge Stickstoff:

$$\frac{64·79 \times 1·25}{1000} = 0·08987 \text{ Gramm}.$$

Zweite Analyse.

0·4413	Gramm	Substanz geben,
0·3983	„	Kohlensäure und
0·1033	„	Wasser, d. i.
0·1086	„	Kohlenstoff und
0·0115	„	Wasserstoff.

0·5890 Gramm Substanz gaben 60^{cc} Stickstoff bei 13° *C* und 755^{mm} Barometerstand.

Das Volumen bei 0° ist:

$$V_0 = 60\,(1 + 13 \times 0\cdot0037) = 62\cdot89^{cc}.$$

Die Tension der Wasserdämpfe bei 13° *C* entspricht einer Quecksilbersäule von 11·13^{mm}, wornach der reducirte Barometerstand: 755 — 11·13 = 743·87^{mm} und das Volumen des Gases bei 0° *C* und 760^{mm} Barometerstand:

$$V. = \frac{743\cdot87}{760}\,.\,62\cdot89 = 61\cdot56^{cc} \text{ ist.}$$

Das Gewicht derselben ist:

$$\frac{61\cdot56 \times 1\cdot25}{1000} = 0\cdot07695 \text{ Gramm.}$$

100 Theile enthalten demnach:

	gefunden I	gefunden II	berechnet
Kohlenstoff	24·32	24·62;	24·24
Wasserstoff . . .	2·60	2·62;	2·35
Stickstoff	13·75	13·69;	14·14

Die durch die Analyse gefundenen Zahlen stimmen mit den aus der Formel für die dreifach nitrirte Cellulose berechneten so nahe überein, dass das analysirte Präparat als solche angesehen werden muss, und mit aller Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, dass dasselbe sich während seiner Aufbewahrung in feuchter Erde in seiner Substanz nicht verändert hat.

Den ballistischen Effect, sowie die Spannung der bei der Entzündung der Schiessbaumwolle entbundenen Gase bestimmte ich mit dem, vom Herrn Oberst Ritter von Uchatius angegebenen Apparate.

Zur Ermittlung der Anfangsgeschwindigkeiten wurde ein normales Werndlgewehr-Bleigeschoss aus dem 9 Zoll langen Hinter-

ladungslaufe mit 7 Gran = 0·51 Gramm Schiesswolle geschossen und hiebei folgende Anfangsgeschwindigkeiten erzielt:

1. Schuss	594′ in der Secunde.
2. „	589′ „ „ „
3. „	604′ „ „ „
d. i. im Mittel . .	596′ in der Secunde.

Die gemessenen Gasspannungen ergaben:

1. Schuss	1568 Atmosphären.
2. „	1505 „
3. „	1537 „
im Mittel	1537 Atmosphären.

oder 19673·6 Pfund Druck auf den □″ der Oberfläche des Verbrennungsraumes.

Die Schiessbaumwolle hat also während der langen Einwirkung so abnormer Verhältnisse weder an ballistischer Leistungsfähigkeit noch an Brisanz eingebüsst*).

Die mikroskopische Untersuchung ergab keine Verschiedenheit von der gewöhnlichen Baumwolle.

Bei der Untersuchung der Wolle zeigte sich eine sehr interessante, wenn auch nicht unerwartete, Erscheinung.

Die in die Erde gesenkte Schiessbaumwolle bestand zum Theile aus fertigen Schiesswoll-Gewehrpatronen, und diese haben in ihrer Seelenmitte einen Cylinder aus hartem Holze. Während nun die nitrirte Holzfaser der Schiessbaumwolle der Einwirkung der Feuchtigkeit etc. widerstand, und an seiner Festigkeit und Farbe ebensowenig wie in seiner chemischen Zusammensetzung und ballistischen Leistungsfähigkeit sich verändert hat, war das Holz vollständig verfault, und zerfiel bei dem Berühren mit dem Finger.

Die Cellulose gewinnt also durch die Nitrirung an Widerstandsvermögen gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit.

B. Die Schiessbaumwolle, die durch sechs Jahre unter Wasser aufbewahrt wurde, zeigte bei der chemischen Analyse folgende Resultate:

*) Die von mir gefundenen Zahlen übersteigen sogar, wenn auch nur sehr unbedeutend, die von Herrn Obersten Ritter von Uchatius in den Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité, IX. Band, 1. Heft, Jahrgang 1864, angegebenen Zahlen.

Erste Analyse.

0·6281	Gramm	Substanz gaben
0·5658	„	Kohlensäure und
0·1441	„	Wasser, oder
0·1543	„	Kohlenstoff und
0·0160	„	Wasserstoff.

0·5266 Gramm Substanz gaben 50 Gramm Stickstoff bei 13° *C* und 754^{mm} Barometerstand.

Das Volumen bei 0° ist:

$$V_0 = 56\ (1 + 13 \times 0{\cdot}0037) = 58{\cdot}69^{cc}.$$

Die der Tension der Wasserdämpfe entsprechende Quecksilbersäule ist 11·13^{mm}, daher der Barometerstand:

$$754 - 11{\cdot}13 = 742{\cdot}87^{mm},$$

und das reducirte Volumen bei 0° und 760^{mm} ist:

$$V = \frac{742{\cdot}9}{760} \times 58{\cdot}69 = 57{\cdot}38^{cc},$$

und das Gewicht des bei der Analyse erhaltenen Stickstoffes

$$\frac{57{\cdot}38 \times 1{\cdot}25}{1000} = 0{\cdot}0717 \text{ Gramm}.$$

Zweite Analyse.

0·7211	Gramm	Substanz gaben
0·6502	„	Kohlensäure und
0·1481	„	Wasser oder
0·1773	„	Kohlenstoff und
0·0665	„	Wasserstoff.

0·5523 Gramm Substanz gaben 59^{cc} Stickstoff bei 13° *C* und 754^{mm} Barometerstand.

Das Volumen bei 0° ist:

$$V_0 = 59\ (1 + 13 \times 0{\cdot}0037) = 61{\cdot}84^{cc}.$$

Der reducirte Barometerstand ist:

$$754 - 11{\cdot}13 = 742{\cdot}9^{mm}.$$

Das Volumen bei 0° und 760^{mm} ist:

$$V = \frac{742{\cdot}9}{760} \times 61{\cdot}84 = 60{\cdot}45^{cc}$$

und das Gewicht des bei der Analyse erhaltenen Stickstoffes demnach:

$$\frac{60{\cdot}45 \times 1{\cdot}25}{1000} = 0{\cdot}07556 \text{ Gramm}.$$

100 Theile enthalten demnach:

	gefunden I	gefunden II	berechnet
Kohlenstoff	24·57,	24·59,	24·24
Wasserstoff . . .	2·55,	2·42,	2·53
Stickstoff	13·62,	13·68,	14·14

woraus ersichtlich ist, dass die bei der Analyse gefundenen Zahlen sowohl unter einander, als auch mit den aus der Formel der Trinitrocellulose berechneten Zahlen so nahe übereinstimmen, dass eine Veränderung der Wolle bei langer Aufbewahrung im Wasser nicht anzunehmen ist.

Die Bestimmung des ballistischen Effectes und der Gasspannungen wurde unter ganz gleichen Verhältnissen wie bei der vorhergehend beschriebenen Probe vorgenommen, und gab folgende Resultate:

1. Schuss . .	597' Anfangsgeschwindigkeit,
2. „ . .	584' „
3. „ . .	598' „
im Mittel . .	593' Anfangsgeschwindigkeit.

Die Gasspannungen waren:

1. Schuss	1599 Atmosphären,
2. „	1660 „
2. „	1599 „
im Mittel	1610 Atmosphären.

oder 20608 Pfunde Druck auf den Quadratzoll der Oberfläche des Verbrennungsraumes.

Diese Schiesswolle hat somit an Wirkungskraft und an Brisanz nichts eingebüsst*).

Die mikroskopische Untersuchung gab keine Verschiedenheit von der gewöhnlichen Baumwolle.

C. Die trocken aufbewahrte Schiessbaumwolle lieferte bei der organischen Elementar-Analyse folgende Resultate:

0·5100 Gramm Substanz gaben
0·4572 „ Kohlensäure und
0·1138 „ Wasser oder

*) Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité, Jahrgang 1864, 1. Band: Pulverprobe von Oberstlieutenant Ritter v. Uchatius.

0·1247 Gramm Kohlenstoff und
0·0127 „ Wasserstoff.

0·4940 Gramm Substanz gaben 54^{cc} Stickstoff bei 12° *C* und 756^{mm} Barometerstand.

Das Volumen bei 0° ist:

$$V_0 = 54\,(1 + 12 \times 0{\cdot}0037) = 56{\cdot}4^{cc}.$$

Mit Berücksichtigung der Tension der Wasserdämpfe ist der Barometerstand:

$$756 - 10{\cdot}42 = 745{\cdot}58.$$

Das Volumen bei 0° und 760^{mm} ist:

$$\frac{745{\cdot}58}{760} \times 56{\cdot}4 = 55{\cdot}33^{cc}$$

und das Gewicht des Stickstoffes:

$$\frac{55{\cdot}33 \times 1{\cdot}25}{1000} = 0{\cdot}0692 \text{ Gramm.}$$

Zweite Analyse.

0·4021 Gramm Substanz gaben
0·3612 „ Kohlensäure und
0·0883 „ Wasser oder
0·0985 „ Kohlenstoff und
0·0098 „ Wasserstoff.

0·4449 Gramm Substanz gaben 48^{cc} Stickstoff bei 14° *C* und 755^{mm} Barometerstand.

Das Volumen bei 0° ist demnach:

$$48\,(1 + 14 \times 0{\cdot}0037) = 50{\cdot}49.$$

Der Barometerstand mit Berücksichtigung der Tension der Wasserdämpfe ist:

$$755 - 11{\cdot}88 = 743{\cdot}12^{mm}.$$

Das Volumen des Gases bei 0° und 760^{mm} ist:

$$\frac{743{\cdot}12}{760} \times 50{\cdot}49 = 49{\cdot}37^{cc},$$

und das Gewicht:

$$\frac{49{\cdot}37 \times 1{\cdot}25}{1000} = 0{\cdot}0167 \text{ Gramm.}$$

Nach diesen Resultaten der Analysen sind demnach in 100 Theilen enthalten:

	gefunden I	gefunden II	berechnet
Kohlenstoff	24·45,	24·50,	24·24
Wasserstoff	2·48,	2·44,	2·35
Stickstoff	14·00,	13·87,	14·14

Auch diese Resultate beweisen, dass die trocken aufbewahrte Trinitrocellulose sich in ihrer Zusammensetzung nicht änderte.

Die Bestimmung des ballistischen Effectes gab folgende Anfangsgeschwindigkeiten des Geschosses:

1. Schuss	598′ in der Secunde,
2. „	589′ „ „ „
3. „	598′ „ „ „
im Mittel	595′ in der Secunde.

Die Ermittlung der Gasspannungen ergab:

1. Schuss	1599 Atmosphären,
2. „	1660 „
3. „	1599 „
im Mittel	1619 Atmosphären.

oder 20723 Pfunde auf den Quadratzoll der Oberfläche des Verbrennungsraumes, welch' beide Resultate beweisen, dass die trocken aufbewahrte Schiesswolle in ihrer Wirkungsfähigkeit nicht im Entferntesten abnahm*).

Die mikroskopische Untersuchung zeigte auch hier keine Veränderung gegenüber der gewöhnlichen Baumwolle.

Wenn man die Resultate der von mir durchgeführten Untersuchungen gegen einander hält, so lassen sich daraus ganz bestimmte Folgerungen ziehen, und zu diesem Zwecke will ich in Kürze dieselben wiederholen.

Die Resultate der chemischen Analyse der drei verschiedenen Schiesswollproben sind folgende:

A. Wolle in Erde aufbewahrt:

	gefunden I	gefunden II
Kohlenstoff	24·32	24·62
Wasserstoff	2·50	2·62
Stickstoff	13·75	13·69

*) Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité, Jahrgang 1864, 1. Heft, Pulverprobe. von Ritter von Uchatius.

B. Wolle im Wasser aufbewahrt:

	gefunden I	gefunden II
Kohlenstoff	24·57	24·59
Wasserstoff	2·55	2·42
Stickstoff	13·62	13·68

C. Wolle an der Luft aufbewahrt:

	gefunden I	gefunden II
Kohlenstoff	24·45	24·50
Wasserstoff	2·48	2·44
Stickstoff	14·00	13·87

Aus der Formel der Trinitrocellulose berechnet:

$$C_6 = 24{\cdot}24$$
$$H_7 = 2{\cdot}35$$
$$N_3 = 14{\cdot}14,$$

welche Resultate alle unter einander, sowie mit den aus der Forme berechneten Zahlen so nahe übereinstimmen, dass die Differenzen noch den Fehlern der Analyse zuzuschreiben sind.

Die beim Schiessen erhaltenen Anfangsgeschwindigkeiten und Gasdrücke sind im Mittel:

Wolle *A.*

595′ Anfangsgeschwindigkeit. 1537 Atmosphären-Gasspannung.

Wolle *B.*

593′ Anfangsgeschwindigkeit. 1610 Atmosphären-Gasspannung.

Wolle *C.*

593′ Anfangsgeschwindigkeit. 1619 Atmosphären-Gasspannung.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte bei allen drei Proben keine Veränderung.

Aus diesen Erfahrungen lassen sich als Resumé folgende Angaben machen:

1. Die Schiessbaumwolle hat sich bei der Aufbewahrung in der Erde, im Wasser und in der trockenen Luft während der langen Zeit der Einwirkung der ungünstigsten Umstände in ihrer Zusammensetzung nicht verändert.

2. Die ballistische Leistungsfähigkeit der Wolle hat unter den oben angeführten Umständen unter den verschiedensten Einwirkungen der Feuchtigkeit, Temperaturs-Differenz und der im Aufbewahrungs-Medium befindlichen flüssigen und gasförmigen Agentien nicht, oder nur sehr unbedeutend abgenommen.

3. Die brisante Wirkung der Schiessbaumwolle wird bei längerer Aufbewahrung unter den obgenannten Verhältnissen nicht geschwächt.

4. Die Festigkeit der Wolle, wie ihre Farbe haben unter Einfluss so widriger Verhältnisse nicht gelitten, während das unter gleichen Umständen unter Erde aufbewahrte Holz vollständig verfaulte.

Aus dem oben Gesagten ist zu folgern, dass die dreifach nitrirte Baumwolle, wenn sie unter geeigneten Umständen aufbewahrt wird, ein gutes, haltbares Präparat ist, welches nur unter ganz ungünstigen, aber wahrscheinlich ganz bestimmten Verhältnissen, zersetzlich und selbstentzündlich wird.

Obwohl ich über diese Umstände mir ein Urtheil schon gebildet habe, und dieses Urtheil vielseitig bestätigt finde, kann ich darüber doch heute noch keine Mittheilung machen, sondern muss dies auf die Zeit verschieben, wo ich meine Ansicht durch, auf dem Wege exacter Studien erhaltene Beweise belegen kann.

Veränderungen im k. k. Artillerie-Materiale

bis Ende October 1870*).

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 3731, vom 17. September 1870.

Sanctionirt die neu entworfene Ausrüstung und Packung des zweispännigen Reserve-Wagens mit Sprengmitteln, welche in Folge der Aenderung der Ausrüstung der Genie-Truppe mit Spreng- und Zündmitteln (Dynamit-Sprengbüchsen statt Pulver-Sprengtonnen) nothwendig geworden war. Die neue Ausrüstung ersetzt die im §. 24 der Normen für die Feld-Ausrüstung der k. k. Artillerie enthaltene.

Die Zeugsposten haben die von Seite der Genie-Truppe beizustellenden Sorten in der Regel nicht vorräthig zu halten, sondern es erfolgt deren Zudisponirung im Falle einer Ausrüstung der Munitions-Colonnen durch das Zeugs-Artillerie-Commando Nr. 1.

Die bezüglichen zweispännigen Reserve-Wagen müssen mit Breter-Verschalung versehen sein.

Die Instruction über das Füllen und den Gebrauch der Sprengtonnen aus Bessemer-Stahlblech vom Jahre 1866 wird ausser Wirksamkeit gesetzt, und es sind alle, die Sprengtonnen und deren Gebrauch betreffenden, in der Kriegsfeuerwerkerei, im Artillerie-Unterrichte, in den Normen für die Feld-Ausrüstung u. s. w. befindlichen Stellen zu streichen.

---

*) Fortsetzung nach dem 8. Hefte der „Mittheilungen" vom Jahre 1870.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 3833, vom 29. September 1870.

In Folge Antrages des technischen und administrativen Militär-Comité werden folgende Vorschläge zu Aenderungen am Infanterie- und Jäger-Gewehre mit Werndl-Verschluss gutgeheissen, und zwar:

1. Die Herabsetzung der Laufringe, insbesondere jenes mit dem Riemenbügel, um der kleinen Mannschaft (vornehmlich den Jägern) das Tragen der Gewehre bequemer zu machen, ohne es jedoch grossen Leuten hiedurch zu erschweren; eine Aenderung des Aufsatzes wegen Alterirung des Vibrationswinkels hat sich nicht als nothwendig herausgestellt.

2. Die Abrundung des Kolbenhalses zunächst des Kolbens, um das Umfassen des ersteren mit kurzen Fingern zu erleichtern.

Diese Aenderungen werden, sowie einige schon früher bewilligte (Mittheilungen, 8. Heft) in einen IV. Anhang zur Instruction über die Untersuchung und Uebernahme der Handfeuerwaffen mit Werndl-Verschluss aufgenommen werden.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 4223, vom 8. October 1870.

Die organischen Bestimmungen für die Feld- und Festungs-Artillerie (87. Stück des Normal-Armee-Verordnungsblattes vom Jahre 1869) machten eine Aenderung des in den Normen für die Feld-Ausrüstung der k. k. Artillerie für die Munitions-Colonnen vorgeschriebenen Materialstandes nothwendig. Mit dem obigen Erlasse wurde nun der Normal-Materialstand der Munitions-Colonnen hinausgegeben, in welchem sowohl die von der Zeugs-Artillerie beizustellenden Sorten, als auch jene, die von den Colonnen auf Rechnung des Geldpauschales angeschafft werden müssen, enthalten sind.

Der im §. 21 der Normen für die Feld-Ausrüstung der k. k. Artillerie, Seite 34 bis 39, aufgenommene Materialstand der Munitions-Colonnen wird hiedurch ausser Wirksamkeit gesetzt. In sämmtlichen Exemplaren der „Normen“ sind ferner die Seite 14 und 15 des neuen Materialstandes enthaltenen „Berichtigungen“ in geeigneter Weise durchzuführen, beziehungsweise die Seiten 48 und 49 der besagten Normen fehlenden Zahlen zu ergänzen.

Mit demselben Erlasse wurde die bestehende „Instruction über die Gebühr, Verwaltung und Verrechnung des Materials und der Material-Pauschgelder bei den Feld- und Gebirgs-Batterien der k. k. Artillerie" auch auf die Munitions-Colonnen ausgedehnt, und behufs dessen der „Anhang II vom Jahre 1870" zu dieser Instruction veröffentlicht.

K. k. Reichs-Kriegsministerium, Abth. 7, Nr. 4348, vom 14. October 1870.

Ueber Antrag des technischen und administrativen Militär-Comité verfügt das Reichs-Kriegsministerium:

1. Die Querlochbürste wird als Ausrüstungs-Gegenstand für Hinterladungs-Geschütze abgeschafft, und ist als solcher in allen bezüglichen Vorschriften zu streichen.

2. Es sind weiter keine Querlochbürsten zu erzeugen und die vorhandenen bis zur gänzlichen Unbrauchbarkeit zur Reinigung de: Geschütze u. dgl. in den Geschütz-Depôts zu verwenden.

In den einschlägigen Vorschriften sind daher folgende Berichtigungen vorzunehmen;

Im Artillerie-Unterrichte für die Mannschaft der Festungs-Compagnien:

a) 1. Unterrichts-Classe.

Seite 75, Zeile 6, 7 und 8 von oben, zu streichen Seite 118, Zeile 8 von unten, zu streichen „der hiezu bestimmten halbrunden Bürste" und dafür „Werg" einzuschalten.

b) 2. Unterrichts-Classe.

Seite 29, Zeile 14 von oben zu streichen.

c) 3. Unterrichts-Classe, II. Theil.

Seite 283, Zeile 17 von unten zu streichen.

Im Abrichtungs-Reglement für die k. k. Artillerie:

Seite 421, Zeile 12 und 13 von unten zu streichen „und die halbrunde Bürste".

Seite 423, Zeile 1 und 2 von oben zu streichen.

Seite 449, Zeile 17 von oben zu streichen „der für diesen Zweck vorhandenen Bürste" und dafür „Werg" einzuschalten.

Seite 499, Zeile 8 von oben zu streichen. —z.

Journal-Revue.

Professional Papers, XVII. Band.

(Englisches Genie-Jahrbuch. Jahrgang 1869.)

(Fortsetzung.)

X. Tableau der Avancements-Verhältnisse im königl. englischen Ingenieur-Corps, von Lieutenant G. E. Grover, R. E.

Der Aufsatz gibt kurze historische Notizen über die Entstehung und Fortbildung des Corps: 1757 Verleihung militärischen Ranges an die damals in Verwendung stehenden Ingenieure. 1782 Einführung der militärischen Titeln, an Stelle der bis dahin üblichen Civil-Ingenieurstiteln. 1788 Annahme des jetzigen Corpstitels für die Ingenieure.

In einer sinnreichen Zeichnung (nach Art der auf Erdkarten üblichen Darstellung der physikalischen Verhältnisse) geben auf- und niedersteigende Linien die wechselnden Avancements-Zustände im Corps von 1760 bis 1869 an, wobei die Verschiedenheit der Epochen grell hervortritt.

So zählte z. B. der älteste „Colonel-Commandant" im Jahre 1803 nur 46 Dienstjahre, im Jahre 1869 aber volle 70; die Dauer des Dienens in der Lieutenants-Charge wechselte zwischen 1 und 14 Jahren, die jüngsten Hauptleute zählten 9 Dienstjahre im Jahre 1814, hingegen 29 Dienstjahre im Jahre 1848 u. s. f.

XI. Die abyssinische Expedition, Bericht des Oberstlieutenants St Clair Wilkins R. E., Genie-Commandanten des Expeditions-Corps, vom 30. Mai 1868.

Dieser Bericht schildert die von der Genie-Waffe im Beginne und während der Expedition ausgeführten Arbeiten, welche — dem

Charakter eines Feldzuges in einem solchen Lande entsprechend — höchst wichtig und mannigfaltig waren. Pläne des Landungsplatzes und Lagers von Zoolla, der Eisenbahnlinie von Zoolla bis Koomaylee, und Details über den Bau der Landungs-Molo's sind dem Berichte beigegeben.

Die von Bombay am 16. September 1867 abgesendeten Recognoscenten des Ingenieur-Corps fanden den Hafen des zuerst zum Landungsplatze ausersehenen Ortes Massowah zu eng, und die Wasserversorgung zu entlegen; und wählten deshalb die Annesley-Bay mit dem Dorfe Zoolla als Landungsplatz. Die Küste daselbst ist jedoch sehr flach, und machte desshalb zur Ausschiffung lange Molo-Bauten nothwendig, zu welchen die für ähnliche Arbeiten bereits mitgenommenen Eisenbestandtheile lange nicht hinreichten, während andererseits kein Steinmaterial am Platze vorhanden war. Es musste daher der Bau mit Faschinenwerk begonnen und Steine von der anderen Seite der Bay zugeführt werden. Dieser erste Molo-Bau war, 900' in die See hinaus sich erstreckend, bereits im November zur Ausschiffung der Vorhut-Brigade geeignet, und wurde Mitte December bereits allgemein benützt, wobei ein vom Kopfe des Molo bis zur Küste hinan gelegter Tramway den Verkehr wesentlich förderte.

Im October, vor Eröffnung des Molo, war bereits ein anderer Tramway von der Küste bis zur Wasserlinie (bei Ebbe) gelegt und gut benützt worden. Ferner war im October eine 50' breite Strasse vom Molo zu dem 1¼ Meilen entfernten Lager durch das Gestrüppe geschlagen worden.

Mit Ende November waren alle Ortsbrunnen im Flussbette des Haddas neu in Stand gesetzt, 20 neue gegraben, die nöthigen Magazine und eine 480' lange Wasserleitung (auf Böcken) hergestellt etc. etc. Im Jänner begann die Erbauung eines zweiten (Piloten-) Molo's, dessen Material in Bombay zugerichtet und hergesandt worden war. Die Aufnahme für die Eisenbahnführung geschah im November; im December brachten die Schiffe aus Bombay das erste Bahnmaterial. Mitte Februar waren 6 Meilen Bahn, mit ½ Meile Zweigbahn zu den Commissariats-Depôts, vollendet, und die Vorschiebung dieser Depôts begann, so dass der weitere Transport-Train mit seinen Karren und Lastthieren ganz von Zoolla weg. landeinwärts disponirt werden konnte.

Auf dieser ersten Bahnstrecke war auch schon im December eine eiserne Gitterbrücke mit drei Spannungen (à 20') über einen Arm des Flusses Haddas hergestellt worden. Am 28. März wurden die Commissariats-Depôts wieder um 3 Meilen auf vollendeter Bahn vorgeschoben, und Ende April war die Bahnlinie mit $10\frac{1}{2}$ Meilen Länge beendet, und musste, obwohl nur mehr 1 Meile von Kormaylee entfernt, hier abgeschlossen werden, weil die Inanspruchnahme der Bahn für die vorrückende Expedition derart angewachsen war, dass keine Trains zur Vorschiebung des Bahnmaterials mehr verwendet werden konnten.

Die ganze Bahn hatte jene schwächere Construction, welche bei Arbeitsbahnen angewendet wird, und wurde auch mit dem entsprechenden Betriebsmateriale befahren. Brunnen waren an der vierten, siebenten und neunten Meile auf 50', 65' und 85' Tiefe mit bestem Erfolge gegraben worden, und Wasser-Reservoirs zur Locomotiv-Speisung wurden längs der Linie aus diesen Brunnen gefüllt.

Die Hitze war zur Zeit der Bahnvollendung so gross, dass nur $5\frac{1}{2}$ bis 6 Stunden im Tage gearbeitet werden konnte.

Die Bahn stieg in den ersten 6 Meilen von der Küste allmälig bis zu circa 100 Fuss, passirte eine Hügelreihe, in welcher Strecke mehrfach schwere Arbeiten an Brücken, Uferbauten und Einschnitten vorkamen, senkte sich dann, circa 50', in die Ebene von Koomaylee hinab, und stieg gegen diesen Ort wieder hinan, am Bahn-Endpunkte die Höhe von 348' erreichend. Acht eiserne Gitterbrücken und zahlreiche Entwässerungen wurden auf der ganzen Linie hergestellt. Die ganze Arbeit wurde von den Truppen und von den Leuten des Armee-Arbeiter-Corps ausgeführt, einige Civil-Bahn-Arbeiter überwachten die Legung des Oberbaues.

Der grösste Theil der Bahn wurde vom 23. Punjab-Pionnier- und vom 2. Bombay-Grenadier-Regimente ausgeführt, ein Hauptmann und 4 Lieutenants (Ingenieurs) leiteten die Arbeit.

Der Umstand, dass für dieses Werk 5 verschiedene Schienen und 4 Verbindungs-Arten gesandt wurden, fiel bei dem Baue mit nicht routinirten Arbeitern um so lästiger, als die Sendungen nur gleichen Schritt mit dem Baue hielten, daher das eben Angekommene ohne vorhergehende sorgfältige Sortirung verwendet werden musste.

Der Berichterstatter äussert seine durch diese Erfahrungen gewonnene Ueberzeugung, dass solche im Felde zu errichtende Bahnbauten besser im Ganzen an Bau-Unternehmer vergeben würden, welche das im Baue kundige, geübte Personale, ihre eigene Praxis und die Erfahrungen ihrer technischen Etablissements mitbringen. Im vorliegenden Beispiele übrigens sei — obwohl die Bahn weder so gut, noch so schnell erbaut ward, wie von einem sachkundigen Bau-Unternehmer — ihre Vollendung doch in gehöriger Zeit erreicht worden, während die Kosten-Differenz im Vergleiche zu dem Anbote eines Unternehmers („6000 Pfd. Sterl. per Meile, daher 72.000 Pfd. Sterl. im Ganzen") sich sehr günstig für die Militär-Arbeit stellte, indem dieselbe im Ganzen nur ungefähr 6000 Pfd. Sterl. kostete.

(Beide Summen sind ohne Anschaffungskosten für Schienen, Material etc. nur für „Arbeit" gerechnet *).

Der Berichterstatter erwähnt dann noch die übrigen Arbeiten zur Herstellung von Strassen, bei der Wasserversorgung und an den Telegraphen-Linien, und schliesst mit der detaillirten Angabe über die Verwendung der einzelnen Abtheilungen der technischen Truppen des Expeditions-Corps.

Diese bestanden aus 7 Compagnien Sapeure und Mineure der indischen Armee und der 10. Ingenieur-Compagnie des königlich englischen Heeres; die Zusammensetzung dieser Letzteren enthielt Abtheilungen für den Dienst der Feld-Telegraphie, des Signalwesens, der Brunnengrabung und der photographischen Aufnahme.

Die Strasse durch das Sooroos-Defilée beschäftigte 4 Compagnien (wobei 2 Sapeur-) durch 3 Monate. Sie hatte 10' Breite, und war nach dem Grundsatze angelegt, die felsigen Hindernisse zu umgehen oder zu übersteigen, statt sie durch Sprengen zu beseitigen.

Eine zweite Defilée-Passage von 1 Meile Länge wurde bei Rayrayguddy hergestellt, und 1½ Meilen Strassenlänge mussten in der Nähe von Senafe in die Bergwand eingeschnitten werden.

Die ganze Strasse von Zoolla bis Senafe, von 63 Meilen Länge, mit 7400' Steigung war Anfangs Februar vollendet, und hielt vor-

---

*) Wir haben diese Angaben etwas ausführlicher mitgetheilt, weil sie eine Frage: „den Eisenbahnbau im Felde" betreffen, welche in jedem künftigen Kriege, besonders in den weniger cultivirten östlichen Ländern — gewiss eine Rolle spielen wird. B.

trefflich Stand bis 8. Mai, wo heftige Wetterstürme sie bedeutend beschädigten. Eine andere Fahrstrasse wurde, 37 Meilen lang, zwischen Senafe und Addigerat gebaut, und so weit beendet, um eine Batterie an diesen Posten schaffen zu können; die Strassen nach Magdala können nur als Saumwege classificirt werden.

Die Wasserversorgung im Lager von Zoolla, $1\frac{1}{2}$ Gallonen täglich per Kopf gerechnet, genügte im December und Jänner; beim Anwachsen der Massen im März (10—15.000 Thiere und 5000 Menschen) mussten aber die grössten Anstrengungen gemacht werden. Die Norton'schen Brunnen wurden auch mit Erfolg angewendet, und beim Vorrücken war jeder Posten bis Addigerate genügend mit Wasser versorgt. Noch bis Lat wurde das Material von 4 Norton'schen Brunnen auf 6 Saumthieren fortgeschafft; dort aber mussten sie zurückbleiben, und gelangten erst kurz vor dem Abmarsche der Truppen nach Magdala (dessen Brunnen alle durch Thiercadaver etc. verdorben waren), verschafften aber doch noch den Truppen frisches Wasser, nachdem dieselben es 60 Stunden entbehrt hatten.

Von den Feldtelegraphen erwähnt der Berichterstatter nur, dass deren Dienste unschätzbar waren, und sie nie fehlten, wo man ihrer am meisten benöthigte.

Die Signale waren den Truppen auf dem ganzen Wege, besonders aber bei Ueberschreitung der Gebirgsflüsse Taccazze, Jito und Bashilo, und zur Verständigung zwischen den entfernten Geschützpositionen vor Magdala sehr nützlich.

XII. Skizze von Magdala und dessen Umgebung, von Lieutenant T. J. Willans R. E.

Dieser Aufsatz enthält eine Beschreibung dieses Platzes, begleitet von einer Situations-Skizze, und gibt einige Daten über den Vorgang beim Angriff und der Vertheidigung.

Die von Natur ausserordentlich feste Position umfasst 3 Kuppen: „Fahla", „Selassee" und „Magdala", welche sich, jede von steilen Felswänden umschlossen, bedeutend über das vorliegende Bergplateau erheben. Die durch das Letztere ziehende Strasse, auf welcher die Engländer vorrückten, führt links an der Kuppe Fahla (durch dieselbe von rechts flankirt) vorüber; diese erhebt sich 1200' über das Plateau, und bildet, durch eine ringsum laufende

steile Felswand von 20 bis 50' Höhe geschützt, ein den Zugang zu Festung trefflich flankirendes Vorwerk, in welchem die Abyssinier auch Geschütze placirt hatten.

Die nächste, von Fahla nur durch den Sattel, über welchen die Strasse läuft, getrennte Kuppe, Selassee, ist die höchste (1600' über dem Plateau) und durch mehrfach parallel ziehende Reihen von verticalen Felswänden beinahe ganz unzugänglich. Die rechts am Fusse dieser Kuppe den Sattel überschreitende Strasse führt nun auf ein zweites zwischen steilen Felsabhängen schmal eingeengtes Plateau, Islamgee, an dessen jenseitigem Ende sich die Kuppe von Magdala erhebt. Dieses enge Plateau, 450' tiefer als die Kuppe Selassee und 300' tiefer als Magdala liegend, diente den Abyssiniern als Lager.

Aus diesen Höhencôten geht hervor, dass die Kuppe Selassee jene von Magdala um 150' überhöht (auf eine Distanz von nur etwa 200 Yards); die Letztere ist aber von der Natur noch viel schroffer und unzugänglicher gestaltet, indem sie von doppelten Fels-Escarpen umgeben ist, deren obere nur 20 bis 70' Höhe, die untere aber an vielen Stellen über 250' verticaler Wandhöhe besitzt.

Der Zugang von Islamgee nach Magdala führt in Windungen steil aufwärts, und ist an jenen Stellen, wo er die obere Fels-Escarpe passirt, so schmal, dass nicht 2 Mann neben einander vordringen können. Er war durch 2 Thore geschlossen; der obere Thorweg nur 3' 6'' breit; der untere in einem 70' tiefer liegenden Vorwerke angebracht, war 4' breit, und — durch ein schlecht gebautes Wachhaus führend — aus Gewehrscharten flankirt, die so schlecht (nur mit 5' Höhe über dem Boden) angelegt waren, dass sich die Angreifer ihrer bedienten. Die Fronte dieses Vorwerkes, sich östlich und westlich an die natürlichen Fels-Abhänge anschliessend, und so den Zugang gegen Islamgee absperrend, bestand aus einem starken, trocken erbauten Steinwall, in welchem auf 7' Höhe horizontal (gleich Sturmpfählen) eingelegte Baumäste ein bedeutendes Hinderniss gegen die Erstürmung boten, welches aber leicht durch Hohlgeschosse entzündet werden konnte.

(Bei der vor Verlassen Magdala's ausgeführten Demolirung der Festung brannten diese Hindernisse mit Vehemenz ab).

Dieselbe Befestigungsweise hatte man auf der Kuppenhöhe, beim zweiten Thore befolgt; und ebenso auf der Südseite, wo ein anderer

Zugang in die Festung, aber noch weit schwieriger als der von Islamgee, bestand.

Der Hauptnachtheil der Bergfestung Magdala war der Wassermangel in der eigentlichen Festung, deren Brunnen damals fast ganz leer waren, während die zu spät begonnenen Reservoir-Anlagen noch nicht benützt werden konnten. Die Beschiessung der Thore hatte denselben keinen Schaden gethan; sie wurden aber dennoch von den Engländern forcirt, während der Steinwall gleichzeitig auf Leitern überstiegen ward.

Auch die Sprengung der Thore war beabsichtigt gewesen, die Säcke, welche man hiezu bestimmt hatte, waren aber — da sie gewöhnliche Wasserschläuche waren — irrthümlich während des letzten Marsches zum Wasserholen verwendet worden und zurückgeblieben; die ganzen Pulverfässer aber zur Sprengung zu verwenden, schien unrathsam, weil die Angreifer selbst schon so weit vorgedrungen waren, dass ihnen die gesprengten Felsstücke in jenem steilen Terrain sehr gefährlich werden konnten, und überdies die innere Verrammlung des ganzen Thorweges mit losen Felsblöcken auch keine hinreichende Wirkung nach Innen hoffen liess.

Magdala wurde vor dem Abzuge der Engländer gänzlich zerstört; die Gebäude und das Pfahlwerk wurden in Brand gesteckt und die Thorwege in die Luft gesprengt.

XIII. Notizen über einen Besuch in Preussen 1868, von Oberst Wilbraham Lennox R. E.

Oberst Lennox war in Begleitung zweier jüngeren Officiere des königl. englischen Ingenieur-Corps (welchen sich ein Dritter auf Urlaub Befindlicher freiwillig anschloss) im Herbste 1868 nach Coblenz gesendet worden, um den von den preussischen Truppen daselbst ausgeführten Belagerungs-Uebungen beizuwohnen. Sein Bericht ist mit 12 Beilagen versehen, welche Auszüge der Relationen der einzelnen Officiere dieser Mission über die von Jedem derselben besonders beobachteten Vorgänge und preussischen Institutionen enthalten. Der beschränkte Raum, welcher in diesem Bande allein noch für diesen Bericht disponibel war, zwang dazu, diese Auszüge sehr kurz zu fassen, und mehrere interessante Relationen, z. B. über die nächtliche Beleuchtung der Angriffs-Arbeiten, über grosse Galerien zum Grabens-Niedergang, über Batterien in den

Glacis-Krönungen, über Brückenwesen, sowie über manche militärische Institutionen, wie Kriegsgerichte, Bestrafungen etc., ganz wegzulassen.

Der Bericht schildert zuerst im Allgemeinen die Grundsätze, nach welchen die preussischen Herbst- (Truppen-) Manöver ausgeführt werden, wobei die am Schlusse der Operationen täglich in allgemeiner Officiers-Versammlung gegebene freimüthige „Kritik“ derselben als besonders nützlich hervorgehoben wird. Auf die von diesen Manövern unabhängig geführten Belagerungs-Arbeiten übergehend, detaillirt der Bericht die hiezu verwendeten Truppenkörper und lässt das Belagerungs-Journal der gegen das Fort Alexander ausgeführten Angriffs-Arbeiten, nebst Angabe der im Fort gemachten Vertheidigungs-Arbeiten folgen*).

Die Beilagen bilden den instructivsten Theil des Berichtes; jene *A* schildert ziemlich eingehend die Organisation des königl. preussischen Ingenieur-Wesens und der technischen Truppen, und betont hiebei die gänzliche Trennung der Wirkungssphären der beiden (gemeinschaftlich den grossen Ingenieur-Inspectionen unterstellten) Inspectionen für die Fortificationen und für die Pionniere (Genie-Truppen) unter sich.

Die Erledigung wichtiger Fragen wird von Fall zu Fall einem in Berlin *ad hoc* zusammentretenden Ingenieur-Comité übertragen, welches unter Präsidium des General-Inspectors aus den 4 Ingenieur-Inspectoren, dem zu Berlin stationirten Fortifications-Inspector und 2 jedesmal speciell hiezu gewählten Stabs-Officieren besteht. Die 8 Assistenten der 4 Ingenieur-Inspectoren dürfen den Sitzungen beiwohnen, ohne jedoch mitzustimmen.

Die Beilage *B* enthält einen Auszug der neuen preussischen Regulative für die Disposition der Bedeckungs-Truppen bei Belagerungs-Arbeiten und für die Tranchée-Wachen.

Beilage *C* gibt die übliche Formirung der Arbeiter-Partien, den Vorgang bei der Werkzeug-Vertheilung und die allgemeine Instruction, welche den Arbeits-Partien ertheilt wird.

---

*) In den Mittheilungen des k. k. Genie-Comité, Jahrgang 1869, 6. bis 8. Heft. wurde ein ausführlicher Bericht über diese Belagerungs-Uebungen gebracht. wir heben daher hier, neben der allgemeinen Angabe des Inhaltes der Beilagen, hauptsächlich nur die vom englischen Berichterstatter gemachten Bemerkungen hervor. B.

In der Beilage *D* wird der Vorgang bei Traçirung der ersten Parallele und Communicationen, sowie die Leitung und Anstellung der Arbeiter-Colonnen zur Herstellung derselben angegeben.

Beilage *E* enthält die wichtigsten Constructions-Daten der Angriffs-Batterien, welche jetzt in Preussen von der Artillerie hergestellt werden; der Berichterstatter erwähnt, dass bei den ausgeführten Batterie-Bauten noch keinerlei Aenderungen mit Bezug auf Verwendung von Belagerungs-Geschützen, die schwerer als die bisherigen wären, adoptirt worden seien, und hebt hervor, dass die Schartenbacken weniger durch das eigene Geschützfeuer litten, weil die Scharten weiter gemacht wurden, als in den englischen Batterien, und auch (durch Verwendung der Laffeten mit 5' Kniehöhe) weniger tief in den Brustkörper eingeschnitten waren. Diesen Vortheil glaubt aber Oberst Lennox durch die grössere Gefährdung der Geschütze (durch Enfilir-Feuer) mehr als aufgewogen. Die Verankerung der Verkleidungskörbe an Würste, welche tief in den Brustkörper eingelegt werden, ferner die Art der Bettungen und Schartenblenden, wird gelobt. Die Batterie-Erbauung sei sehr rasch gewesen, jedoch tadelt der Berichterstatter die allzu dichte Anstellung der Arbeiter, welche nur bei Anwendung von Laternen möglich war, wie sie in der Wirklichkeit nicht zulässig sei. Die preussische halbversenkte Batterie soll, nach Vorschrift in Einer Nacht vollendet, mit dem Morgen das Feuer beginnen; Berichterstatter sah wirklich in Einem Falle am ersten Morgen die Bettungen gelegt; die Brustdicke war aber noch nicht erreicht, das Magazin nicht hergestellt etc., und hält er das eventuelle wirkliche Beginnen des Feuerns aus einer solchermassen unvollendeten Batterie für einen sehr zweifelhaften Vortheil, weil dasselbe, nur mit Anstrengung unterhalten, bald zum Schweigen gebracht würde.

Die preussischen Sapen werden in der Beilage *F* beschrieben, und die gegen verschiedene Sapen ausgeführten Schiessversuche in der Beilage *G*. Berichterstatter ist der Ansicht, dass die alte Sape (mit knieender Arbeitsstellung), wenn man von jeder Arbeit im Geschützfeuer, wo sie unanwendbar ist, absieht, dabei nicht schlecht wegkam, und namentlich von keiner andern an Schnelligkeit übertroffen wurde; dass aber, wenn die Sape im Geschützfeuer vorgetrieben werden musste, er die 6' tiefe österreichische Sape, welche er auch näher beschreibt, der Aufmerksamkeit empfehle.

(Die in Preussen übliche Bepflanzung des Glacis wird hier vom Berichterstatter als nachahmenswerth empfohlen, weil man dadurch für die Vertheidigung Holz und Reisig disponibel habe, und die Wurzelbestockung das Vorschreiten der Angriffs-Arbeiten oft beträchtlich verzögern).

Die Wichtigkeit der Verwendung einer Wallbüchse — vom Feldmarschall Sir J. F. Burgoyne stets dringend befürwortet — wird auch in Preussen anerkannt, und Beilage *H* gibt die Daten über die dort eingeführte und deren Schiessresultate.

Einige Daten über die bei den Uebungen ausgeführten Minen-Arbeiten gibt die Beilage *I*; die Versuche mit eisernen (Pallisaden-) Gittern enthält die Beilage *J*.

Aus den österreichischen Vorschriften werden in der Beilage *K* die Pflichten des Tranchée-Majors erläutert, weil der Berichterstatter in den preussischen Vorschriften keine entsprechenden Angaben über diese auch dort eingeführte Function zu finden vermochte.

Endlich werden in der letzten Beilage *L* einige Details über den versuchten Uebergang eines nassen Grabens gegeben.

Alle Angaben der Beilagen sind durch deutliche Zeichnungen erläutert.

XIV. Schilderung einer tiefen Sape, vorgeschlagen von Major-General P. Bambrigge.

Nach einigen Worten zur Motivirung der Nothwendigkeit, für die Zukunft Modificationen im Sapiren einzuführen, um dasselbe überhaupt noch ausführen zu können, beschreibt Proponent die von ihm dem Ingenieur-Departement zur gründlichen Erprobung in der praktischen Uebung vorgelegte Art einer „tiefen Sape“.

Er lässt dieselbe aus irgend einer Aushebung (Approche, Minentrichter oder Logement) in 3' Tiefe der Sohle unter dem Horizonte beginnen; der Sapeur Nr. 1, stehend arbeitend, hat mit der Haue die Sape-Stirnwand an der Sohle zu untergraben; mit 1 oder 2 je 10' langen Piken mit breitem Blatte, welche an Ketten in dreifüssigen Stativen horizontal aufgehängt, mit Handhaben leicht bewegt werden, sollen durch die weit rückwärts stehenden Nr. 6 und 7 continuirliche Stösse in der Stirnwand gegeben werden; diese Stössse sollen zuerst in 2 Vertical-Linien (ähnlich dem Vorgehen beim

Bresche-Schiessen) die Erde der Stirnwand in den beabsichtigten Sapen-Breite nach beiden Seiten trennen, und dann, während Nr. 1 rastet, in horizontaler Linie durcharbeitend, das bereits untergrabene Erdreich gänzlich lösen und herabstürzen.

Die Schaufler Nr. 2 und 3 (oder auch mehr) und die mit lang gestielten Erdkrücken versehenen Nr. 4 und 5 haben die von Nr. 1. 6 und 7 gelöste Erde zurück- und als Brustaufwurf vorn hinaufzuschaffen, während Nr. 8 die Aufgabe hätte, mit einer langen, auf einem Rollgestell laufenden Sape-Gabel, der Tète der Sape durch Aufschlichtung von Sandsäcken in mindestens zwei Reihen einen besseren Schutz zu verleihen. (Bei dem Vorrücken der Sape hebt Nr. 8 die rückwärtige Sackreihe über die vordere hinaus.) Bei einem Erdreiche, welches nicht von selbst in steilen Böschungen haltet. sollen die Wände der Sape geböscht, oder mit Brettern vertical verkleidet werden, welche oben durch Lauf- und Querbalken gegenseitig verpölzt würden. Hiedurch wäre auch die Herstellung einer gänzlichen Eindeckung angebahnt, welche aber Proponent — mindestens aus Holz — nicht befürwortet.

Den Hauptvortheil dieses Vorschlages sieht Proponent in der gänzlichen Beseitigung des mühsamen und doch exponirten knieenden Arbeitens an der Tête, indem die Arbeit des stehenden, und doch weit besser gesicherten Sapeurs Nr. 1 sehr rasche Fortschritte erzielen wird, und ferners in der besseren Deckung, welche auch die übrigen Arbeiter in einer so tiefen Sape finden*).

---

*) Zufällig wird in demselben Bande, Aufsatz XIII, „Bericht über die preussischen Belagerungs-Uebungen zu Coblenz, wie erwähnt, die 6' tiefe österreichische Sape beschrieben, dürfte aber dem Verfasser dieses Vorschlages vielleicht nicht bekannt gewesen sein. B.

(Schluss folgt.)

Die Befestigungen in England, Wales und Irland, bis zu Ende des Jahres 1869.

(Fortsetzung.)

Die Befestigungen von Plymouth.

(Siehe Tafel XXXVII.)

Das zweite am Canal la Manche gelegene Ausrüstungs-Arsenal der englischen Kriegsflotte befindet sich zu Devonport, dem von einer alten Enceinte umschlossenen westlichen Theil der Hafenstadt Plymouth. Obwohl in strategischer und materieller Hinsicht Portsmouth an Wichtigkeit nachstehend, enthält dieselbe dennoch an Docks, Vorräthen u. dgl. so bedeutende Schätze, dass dadurch ein für jeden Feind Englands sehr verlockendes Angriffs-Object gebildet wird. Ausserdem bietet der Hafen von Plymouth einen grossen Theil der englischen Kriegsflotte einen vorzüglichen Ankergrund dar, weshalb ebenfalls dafür gesorgt werden musste, sich den Besitz des Platzes für alle Fälle zu sichern.

Das gebirgige Terrain um Plymouth würde dessen Befestigung wesentlich erschwert haben, wenn nicht die eigenthümliche Gestaltung der Küste, dann drei in den „Sound" mündende Flüsse der Lösung dieser Aufgabe sehr zu Statten gekommen wären. Ungleich den flachen Gestaden Portsmouth's decken nämlich hier hoch aufsteigende Ufer — darunter besonders der weit vorspringende Mount Edgecumbe — die Marine-Etablissements gegen ein directes Bombardement von der Seeseite aus, während die breiten, tief eingerissenen Thalschluchten des Lyhner-, Tamer- und Plym-Flusses das Landangriffs-Feld in vier scharf getrennte Abschnitte zerlegen, die den Feind zur Theilung seiner Kräfte zwingen und die Chancen der

Vertheidigung sehr erhöhen helfen. Ebenso ist der, von drei Seiten landumschlossene „Sound" leichter vertheidigbar, als die weite Spithead-Rhede, weil sich in demselben nirgends Ankerplätze befinden, die nicht, von mehreren nahegelegenen Küstenpunkten aus, in ein sehr wirksames Kreuzfeuer genommen werden könnten.

Alle diese Verhältnisse ermöglichten es daher, den Befestigungen Plymouth's eine viel geringere Ausdehnung als jenen von Portsmouth zu geben; freilich stehen aber die Ersteren den Letzteren — was Wichtigkeit in jeder Beziehung und Grossrartigkeit betrifft — dem entsprechend entschieden nach.

Plymouth's Befestigungen lassen sich folgendermassen eintheilen:

a) See-Forts (zur Hafen-Vertheidigung);
b) westliche Land-Forts (auf den Anthony-Höhen und an der Whitesand-Bay);
c) nördliche und nordöstliche Land-Forts (auf den Höhen hinter der Stadt);
d) östliche Land-Forts (auf den Staddon-Höhen);
e) das Noyau.

Noch wäre hier einer weiteren Gruppe von sechs Werken — auf den nordwestlich gelegenen Saltash-Höhen — zu gedenken, deren Nothwendigkeit seinerzeit von der Vertheidigungs-Commission anerkannt wurde. Aus Ersparungs-Rücksichten mussten dieselben aber einstweilen unterbleiben und dürften hier, im Kriegsfalle, bloss passagère Werke hergestellt werden.

a) Die Hafen-Befestigungen Plymouth's

haben den Zweck, dem Feinde den Aufenthalt in dem Sound und der Cawsand-Bay, sowie die Einfahrt in den inneren Hafen: „Hamoaze" zu verwehren, an welchem die Docks etc. liegen. Sie beginnen aber nicht an den äussersten Landspitzen, weil dort mächtige Kreidefelsen jede feindliche Landung unmöglich machen, sondern erst bei dem grandiosen Molo, hinter dessen Mitte das, als Repräsentant der Eisen-Forts auf Seite 642 u. f. unserer diesjährigen Mittheilungen schon beschriebene gleichnamige Breakwater-Fort steht. Bei der Fundirung desselben ergaben sich, trotzdem dass die Wassertiefe gegen 35' betrug, keine besonderen Schwierigkeiten. Wie bei den Spithead-Forts (siehe Seite 698 u. f.) wurden zuerst Béton-Blöcke

(hier durch Taucher) gelegt, worauf — von 18'' unter Niederwasser an — ein mit Granit verkleidetes Portland-Steinmauerwerk aufgeführt wurde, welches 18' dick ist. Der Fussboden des unteren Magazin-Raumes liegt 1' 0'' über Hochwasser. Die Kosten dieses Unterbaues sind auf 167,000 Pfd. Sterl. veranschlagt.

Etwas weiter rückwärts, und ihr Feuer mit dem von Breakwater-Fort kreuzend, liegen mehrere Batterien auf den Küsten-Vorsprüngen Picklecombe- und Staddon-Point. Auf Letzterem kömmt zuerst Boveysan-Batterie in Betracht, ein Granit-Fort mit Einem Casematten-Geschoss für 23 Geschütze, welches in der Hauptsache fertig ist. Die Entfernung desselben vom östlichen Ende des Wellenbrechers beträgt 750, vom Breakwater-Fort 1650 engl. Yards. Das halb-ellyptische Traçé der Batterie schmiegt sich dem gegen Osten steigenden Terrain derart an, dass die Fussböden der einzelnen Casematten um je 1' 6'' höher, als jene der nachbarlichen liegen. Die Niveau-Côte (über den mittleren Hochwasserstand) des niedrigsten Casematten-Fussbodens ist 28·5', des höchsten 61·5'. Die Scharten-Oeffnungen bleiben bis zum Einsetzen der Schilde durch eine provisorische 1' dicke Ziegelmauer geschlossen.

Hinter diesem neuen Werke und dasselbe um 100' überragend, befindet sich die alte Staddon-Point-Batterie, woraus hinter einer schwachen Stein-Brustmauer mit 7 Stück 68-Pfünder über Bank gefeuert werden soll. In einem alten castellartigen Gebäude enthält dieselbe auch Officiers-Wohnungen, die aber ebensowenig, wie die alte Stein-Batterie selbst, gegen directes Feuer gedeckt sind.

Die westlich gelegene Picklecombe-Batterie ist ebenfalls ein Granit-Fort, mit 2 Geschütz-Etagen und einem Magazins-Geschoss, für zusammen 42 Geschütze. Die Fussböden der Geschütz-Casematten haben die Côten 16' 1'' und 32' 0'', jener des Magazin-Raumes von 2' 0'' über den mittleren Hochwasserstand. Ebenso wie bei Staddon-Point-Batterie befindet sich hier ein, circa 30' höher liegendes, schlecht gedecktes Castell, welches ebenfalls für Officiers-Wohnungen eingerichtet ist. Der Bau des Werkes ist (bis auf die Schilde) in der Hauptsache vollendet; die Kosten desselben betragen 140.000 Pfd. Sterl., wovon 68.000 Pfd. Sterl. auf die Eisenschilde entfallen, daher ein Geschütz-Emplacement auf rund 3300 Pfd. Sterl. zu stehen kömmt.

Zur äusseren Linie der Hafen-Vertheidigung gehört noch die auf gleicher Höhe mit dem Breakwater-Fort liegende Cawsand-Batterie, ein thurmartiges, seit 1861 vollendetes Fort für 10 Geschütze, welches durch tiefer an der Küste liegende Erd-Batterien secundirt wird.

Die zweite oder innere Hafen-Vertheidigungslinie bilden aber die Batterien: Mount Edgecumbe, Western- & Eastern-King und Drakes-Island.

Mount Edgecumbe ist eine kleine, 1863 beendete casemattirte Batterie für 7 Geschütze, welche nun ebenfalls mit Eisenschilden versehen werden soll, und mit den Western- und Eastern-King-Batterien (in den 60er Jahren den Befestigungen hinzugefügt, die schon früher sich an dem südlichen Ende der Stadt Plymouth befanden) die Einfahrt in den „Hamoaze" zu sperren hat. Erstere ist mit 9, Letztere mit 7 Geschützen armirt.

Stärker sind die Befestigungen auf dem Drakes-Island, einer Insel, die wegen ihrer günstigen Lage von jeher ausschliesslich zu fortificatorischen Zwecken benützt wurde. Gegenwärtig befinden sich darauf: Ein 38' 6" über dem Meeresspiegel gelegenes Granit-Fort für 21 Stück 9-Zöller; sodann — weiter rückwärts und 72·5' über dem Meere — eine als Erdwerk projectirte Barbette-Batterie für 5 Stück 12-Zöller, die aber à la Moncrieff umgestaltet werden dürfte. Ausserdem sind hier noch die unterirdischen Communications-Gänge zu erwähnen, mittelst welchen das Haupt-Munitions-Depôt des Granit-Forts mit den versenkten Handmagazinen der oberen Batterie in gedeckter Verbindung steht.

Die Kosten der Drakes-Insel-Befestigung betragen, inclusive der Eisenschilde für die untere Batterie, bei der Vollendung der oberen nach dem ursprünglichen Projecte, 621.000 Pfd. Sterl.; wird Letztere aber als Moncrieff-Batterie hergestellt, so vermehren sich dieselben um 1416 Pfd. Sterl.

Des theilweise noch hieher gehörigen Fort Stamford wird später (auf Seite 766) bei der Beschreibung der östlichen Landbefestigungen gedacht werden.

b) Die westliche Gruppe der landseitigen Befestigungen

umfasst die Forts Tregantle und Scraesden auf den Anthony-Höhen, und die Batterie Polhawn, die zur Bestreichung des Whitesand-Bay-Strandes dient.

Fort Tregantle liegt circa 360' über dem Meere, und enthält auf dem Walle 35 Emplacements für durch Scharten feuernde Geschütze. Die Kehle des Werkes wird durch eine bombensichere Defensions-Caserne geschlossen, deren Kanonenscharten gegen die Seeseite gerichtet sind. Ausserdem liegt in der Kehle ein gemauertes Reduit, welches das Haupt-Munitions-Magazin enthält und mit einem Verdeck versehen ist, von dem man das Innere des Werkes bestreichen kann. Der Graben an der Nord-, West- und Ost-Seite des Forts ist durch Geschütz-Koffer flankirt. Das Werk war 1869 vollendet, doch dürften mancherlei Reconstructions-Arbeiten, z. B. der Ersatz der Steinverkleidung der inneren Scharten-Böschungen durch Placage u. s. w. noch einige Zeit aufhalten. Die Kosten desselben belaufen sich nahezu auf 190.000 Pfd. Sterl.

Fort Scraesden bildet den rechten Flügel der Anthony-Position mit Emplacements für 27 Geschütze auf dem Walle. Es ist in 2 Terrassen erbaut, deren höhere 254', die andere 173' über dem Meeresspiegel liegen. Beide Theile des Werkes werden durch einen gemeinschaftlichen, sturmfreien, durch Koffer und Contre-Escarpe-Galerien flankirten Graben umschlossen. Bisher sind jedoch noch keine Einrichtungen zur Geschützplacirung getroffen, mit Ausnahme dessen, dass sich 3 Haxo-Casematten im niedereren Theile des Werkes befinden. Die anderen Arbeiten wurden bis zu einer eventuellen Vertheidigungs-Instandsetzung verschoben. Die Kosten von Scraesden betragen circa 137.000 Pfd. Sterl.

Zwischen den beiden letztgenannten Forts ist noch ein Werk (bei Trelay) projectirt. Eine aus Graben und Brustwehre bestehende Verbindungslinie bildet den Anschluss von Tregantle an die Seeküste.

Eine gedeckte Kriegsstrasse (Kosten bei 3800 Pfd. Sterl.) führt von Tregantle zu der kleinen casemattirten Batterie Polhawn (älterer Construction, mit 7 Stück 68-Pfündern) für die auch eiserne Schilde in Aussicht genommen sind. Diese Kriegsstrasse dient zugleich als theilweiser Ersatz für ein projectirtes Fort auf dem

nördlich gelegenen Katterbury-Hill, das noch nicht zur Ausführung gekommen ist.

Die Anthony-Linie ist bei $3\frac{1}{2}$ engl. Meilen von Devonport entfernt, dessen Marine-Etablissements sie daher vor einem Bombardement von dieser Seite her deckt. Zur Verstärkung derselben sollen ferner auf den West-Maker-Höhen in 5 alten Erd-Redouten Defensions-Casernen für 600 Mann hergestellt werden, welch' Letztere als Truppen-Reserve bei der Vertheidigung der ganzen „westlichen" Linie mitzuwirken bestimmt sind.

Näher an Devonport liegen die Saltash-Höhen, die jedoch — wie wir gesehen — noch nicht mit den 6 hiefür projectirten Werken gekrönt sind. Da rückwärts dieser Stellung eine grosse Eisenbahnbrücke über den Tamer-Fluss führt, so würden diese Befestigungen eine Art Brückenkopf für Plymouth bilden. Zugleich würden dieselben aber eine empfindliche Lücke ausfüllen helfen, die nun zwischen der Anthony-Linie und den

c) nördlichen und nordöstlichen Land-Forts

der mehrerwähnten Hafenstadt besteht, welche den Befestigungs-Gürtel um dieselbe vom Tamer-Fluss-Einschnitt bis Cat Water (Mündung des Flusses Plym) gegen jene Seite hin schliessen, die dem Haupt-Landangriff aus dem Grunde ausgesetzt ist, weil der Feind sich hier mehr ausbreiten und stärkere Kräfte entwickeln kann, als das bei den schon behandelten, beengten und sehr coupirten Terrain-Abschnitten möglich ist.

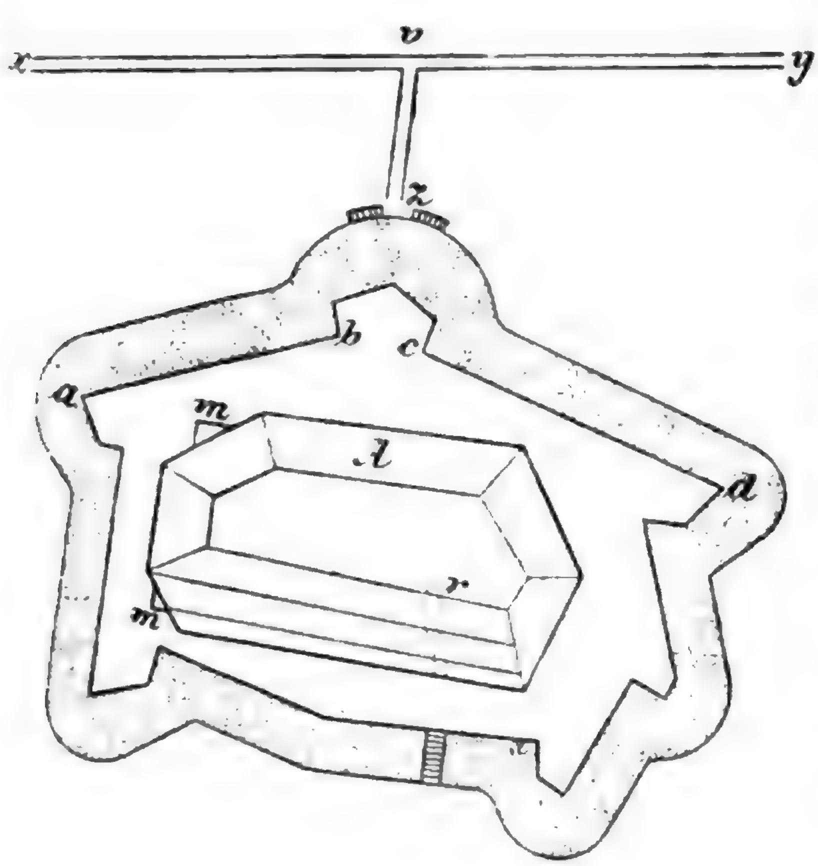
Die Namen dieser 11 Werke sind: Fort Ernesettle, Agaton, Knowles, Woodland, Crownhill, Bowden, Forder, Austin, Reduit Egg-Buckland, dann Efford und Laira.

Als Schlüsselpunkt dieser sehr starken Position ist das gegen 3 engl. Meilen von der Haupt-Umfassung Devonport's in nordöstlicher Richtung entfernte:

Fort Crownhill anzusehen, dessen Terre-plein 420' über dem Meeresspiegel liegt und das von den Nebenforts Woodland und Bowden 1800, respective 1300 Yards absteht.

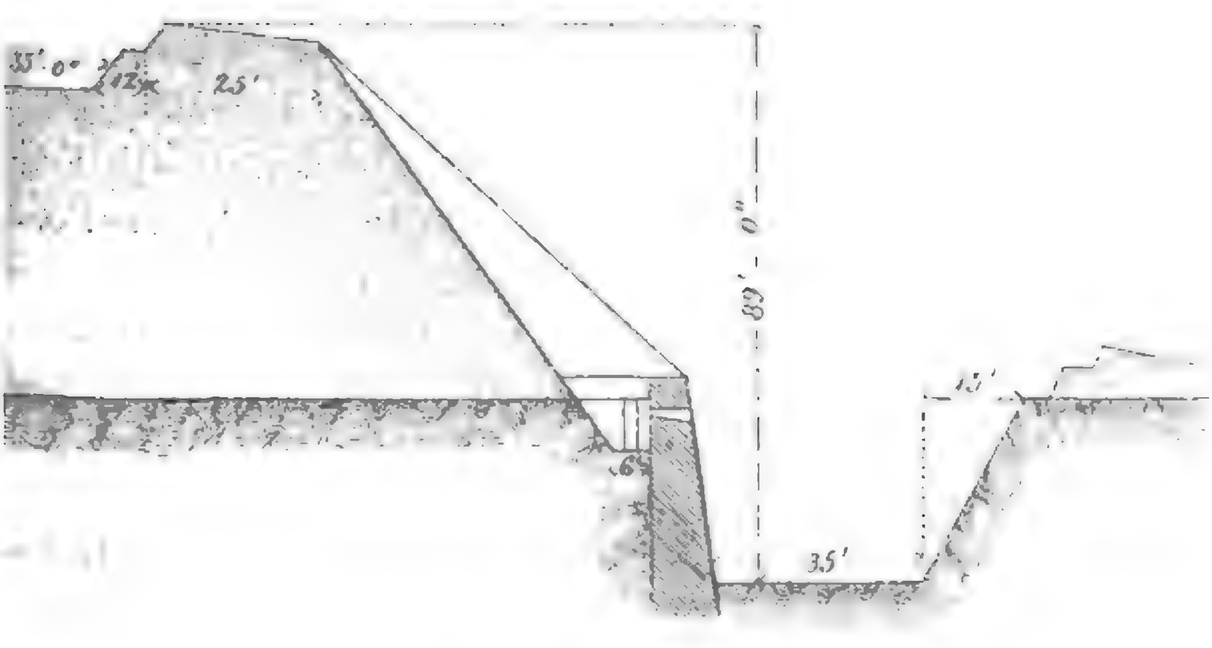
Das Traçé und Profil dieses Werkes wurden in Fig. 6 und 7 skizzirt. Der Baugrund besteht aus Schieferstein, daher die Grabens-Böschungen nur dort, wo es unumgänglich nöthig war, mit Mauerwerk verkleidet wurden. Die Escarpe ist halbanschliessend

Fig. 6.



und mit einem Rondenweg versehen, welcher längst den Façen eingewölbt und von der Erde der äusseren Brustwehr - Böschung überdeckt ist. Der Graben wird durch 1 Capital und 5 Flanken-Koffer in allen seinen Theilen durch Geschütze bestrichen, die zu je 2 Stück (respective 4 in der Capitale)

Fig. 7.



n den Koffern aufgestellt sind. Die Kammlinie des Werkes läuft icht parallel mit der Escarpe; an den Stellen *m*, *m*, sind Mörser- nd Haubitz-Stände angelegt.

Das Fort soll mit 32 Geschützen und 6 Mörsern armirt werden, edoch sind (ausser 4 Casematten à la Haxo) noch keine Geschütz- Einrichtungen auf dem Walle getroffen. Bombensichere Unterkünfte efinden sich theils unter dem Walle der Façen (bei *A*, in 2 Etagen

für 300 Mann Friedensbelag), theils in dem Parados, welcher längs der Kehle des Werkes hinläuft. Das Haupt-Pulver-Magazin ist seitwärts von *A* untergebracht. Die Belags-Casematten sind im Lichten je 25' lang, 20' breit und bis zum Gewölbsschlusse bei 13' hoch. Die Gewölbe bestehen sämmtlich nur aus einer Lage von Ziegeln; der Rest derselben wurde aus Schieferstein hergestellt, den man durch die Aushebung des Grabens u. dgl. gewonnen hat.

Der in Fig. 6 mit *xy* bezeichnete Theil eines vor dem Werke vorbeiführenden, offenen Wasserleitungs-Canals wurde eingewölbt und mittelst einer Galerie *vz*, welche von einer Scharte des Capital-Koffers bestrichen wird, mit dem Werke verbunden. Ein Ausfallsthor in der Escarpe zunächst des Capital-Koffers und Stiegen führen zu dieser etwas höher als die Grabenssohle liegenden Galerie, durch die, erforderlichen Falles, der Graben (bei gleichzeitiger Ableitung des Canals) mit Wasser gefüllt werden kann.

Die nächsten 3, östlich gelegenen Batterien: Bowden, Forder, Austin bilden mit ihrem Reduit Egg-Buckland eine zusammengehörige Gruppe, die auch durch einen gemeinschaftlichen, in Fels gehauenen Graben eine Art Verbindungslinie erhalten hat.

B o w d e n, eine halbmondförmige Erd-Batterie, ist für 12 Kanonen und 3 Mörser bestimmt, welch' Erstere zur Bestreichung der Kehle von Crownhill und der Front von Forder dienen. Die Kehle der Batterie ist durch eine 22' hohe Escarpe gesichert und wird durch ein bombenfreies Wachhaus flankirt, während sich an der Spitze der Batterie ein Capital-Koffer befindet. Die Grabens-Böschungen sind unverkleidet; der Terre-plein des Werkes liegt 330', der Wallgang 338' über dem Meere. Fast gleich hoch über dem Meere ist die

Erd-Batterie F o r d e r gelegen, die, wenn vollendet, 16 Geschütze fassen wird. Unterkünfte für Mannschaft sind nicht vorhanden; der Graben wird sowohl gegen Bowden, als gegen das 800 Yards östlich liegende Werk:

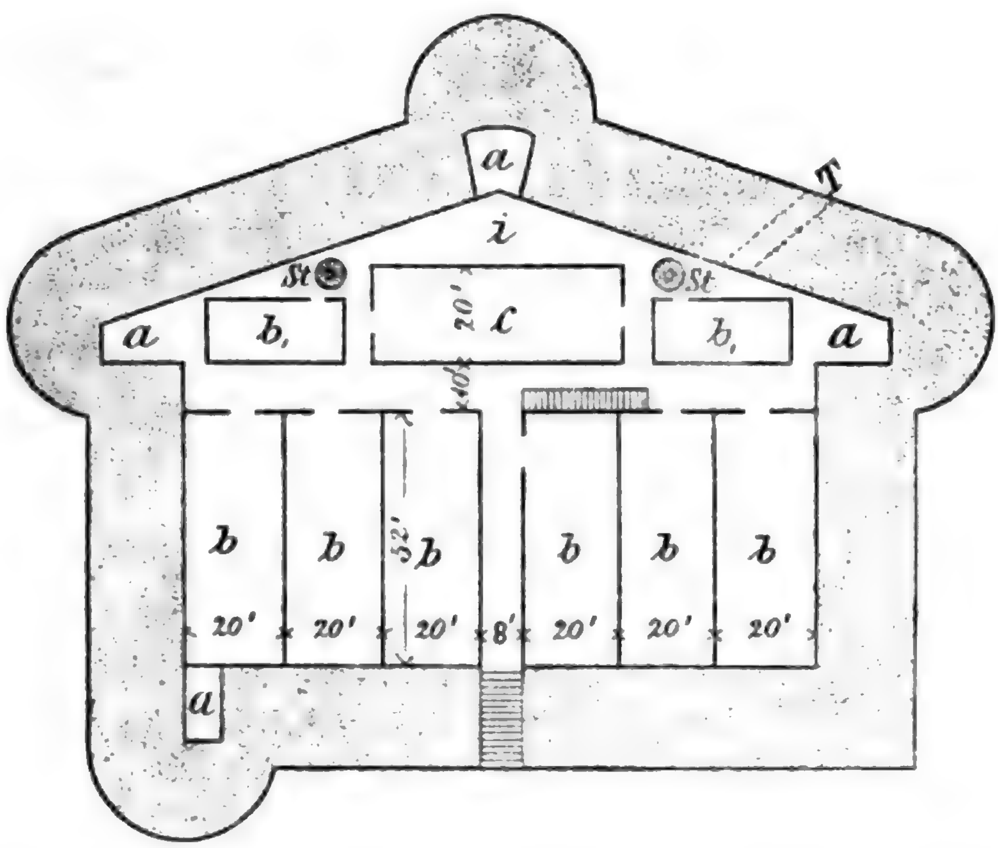
A u s t i n aus zweistöckigen kofferartigen Contre-Escarpe-Galerien durch Geschütze flankirt. Letztgenanntes Fort erhält seine Grabens-Bestreichung ebenfalls durch Geschütz-Koffer, und ist in der Kehle, ähnlich wie Bowden, mit einer hohen Escarpe und einem flankirenden zweistöckigen Kehlgebäude versehen. Die Armirung besteht aus 15 Geschützen und 5 Mörsern. Am Walle sind 5 Hand-

Munitions-Magazine in Hohltraversen untergebracht. Der Terre-plein des Werkes hat die Côte 290', der Wallgang 304' über dem Meere; der Bau desselben ist nahezu fertig.

Hinter Forder, zwischen Bowden und Austin (400, respective 800 Yards von Letzteren entfernt) wurde 350' über dem Meere das Reduit (Keep):

Egg-Buckland erbaut, dessen beiläufiges Traçé Fig. 8 zeigt. Der Graben hat 30' hohe Escarpen und Contre-Escarpen, dann

Fig. 8.



4 Flankirungs-Koffern (*a*); *b*, b_1 bezeichnen Unterkunfts-Casematten, *c* das Munitions-Magazin, *i* Communications-Gänge, *St* Wendeltreppen, die auf das, fast im gleichen Niveau mit dem natürlichen Horizont liegende Verdeck führen. Die Eintheilung der Casematten läuft durch 2 Stockwerke durch, wodurch für zusammen 230 Mann Friedens-Belagsraum geschaffen wurde. Ein unterirdischer Gang (*T*, in Fig. 8 punktirt) verbindet diese bombensichere Caserne mit Forder, in dessen Terre-plein sich auch das Glacis von Egg-Buckland verläuft.

Den äussersten rechten Flügel dieser Stellung decken:

die Forts Efford und Laira — 300 Yards von einander und bei 1300 Yards von Austin entfernt — von welch' Letzterem sie

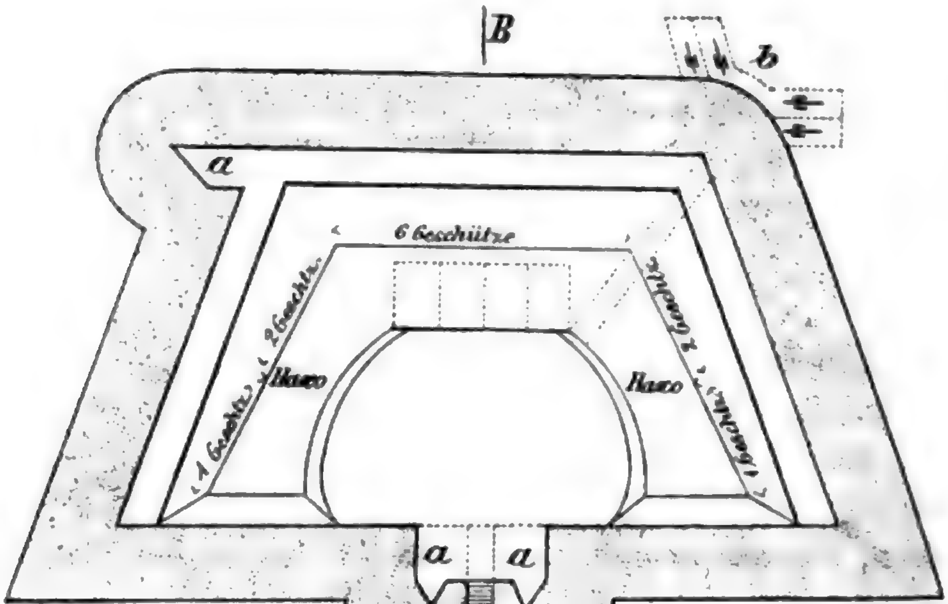
durch ein tief eingeschnittenes Thal getrennt sind. Das Vorterrain beider Werke fällt so steil ab, dass man von der Anlage vorliegender Gräben Umgang nahm, und die Werke bloss durch eine Art Tranchée verband, in der 1 Emplacement für 4 Geschütze hergestellt wurde. Aehnliche Emplacements — für 5 und 6 Kanonen — wurden ferners links von Efford und rechts rückwärts von Laira angebracht.

Efford liegt 246' hoch, enthält 21 Geschütz-Emplacements (darunter 3 Haxo-Casematten), dann gedeckte Unterkünfte für 5 Officiere, 108 Mann. — Laira liegt circa 120' niedriger, soll mit 10 Geschützen (wovon 3 in Haxo's, die übrigen durch Scharten feuernd) armirt werden, und bietet bombensicheren Belag für 2 Officiere und 30 Mann. — Die Kehle Laira's wird durch Efford bestrichen.

Den linken, an die Thalschlucht des Tamer-Flusses sich anlehnende Flügel der nördlichen Befestigungslinie bilden die Forts Ernesettle, Agaton, Knowles und:

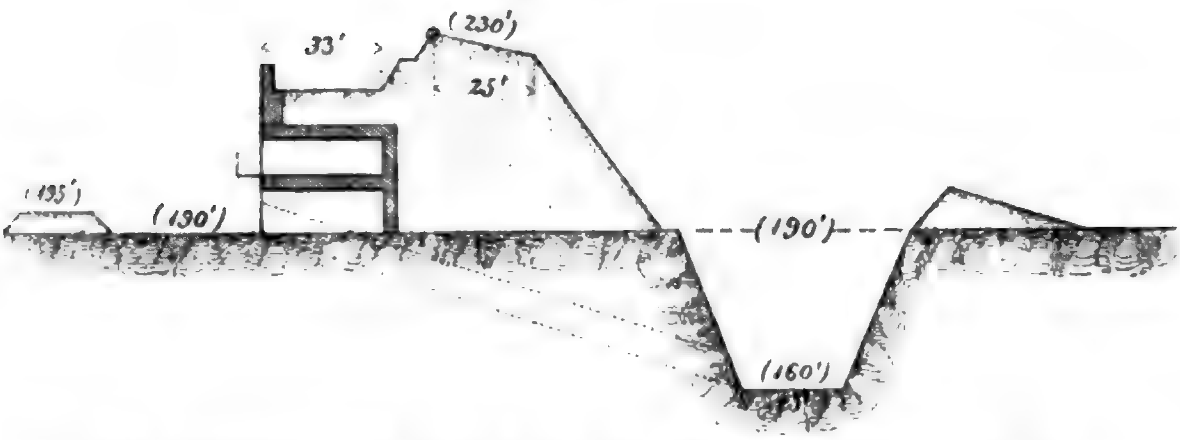
Woodland, dessen Construction die Skizzen Fig. 9 und 10 versinnlichen. Ausser dem gewöhnlichen Flankirungs-Koffer *a*.

Fig. 9.



bemerken wir hier noch 4 Geschütz-Casematten in der Contre-Escarpe. Unter dem Walle liegt eine bombensichere Belags-Casematte für 100 Mann. Die 18 für das Werk bestimmten Geschütze werden auf dem Walle theils in 2 Haxo's, theils offen placirt werden.

Fig. 10.



Das Zwischenwerk Knowles ist offen, und gleichweit von Woodland und Agaton (800 Yards) entfernt, deren Geschütze seine Gräben enfiliren. Die Armirung besteht aus 13 Geschützen (wovon eines in einer Haxo-Casematte steht). Die Höhe ü. d. M. beträgt 190'.

Fort Agaton, ist ähnlich wie Woodland construirt, jedoch nur für 15 Geschütze berechnet. Es liegt 280' hoch und besitzt gedeckte Kehl-Casematten zur Mannschafts- und Officiers-Unterkunft. In beiden Flanken befindet sich je eine Batterie für 3 Mörser.

Ernesettle endlich, ist gleich Knowles gehalten und 210' ü. d. M.

Längst der ganzen Position — von Ernesettle bis Laira — läuft eine Kriegsstrasse, die theilweise durch natürliche Erhabenheiten, theils durch Brustwehren und Traversen gedeckt, jedoch noch nicht ganz vollendet ist.

Die Kosten der eben geschilderten Werke stellen sich bei:

Ernesettle	17.630 Pfd. Sterl.
Agaton	41.133 „ „
Knowles	19.562 „ „
Woodland	27.973 „ „
Crown-Hill	76.409 „ „
Bowden	15.891 „ „
Egg-Buckland	14.642 „ „
Austin	20.607 „ „
Efford	50.403 „ „
Laira	16.805 „ „
Kriegsstrasse und Geschütz-Emplacements	5.083 „ „
Zusammen auf .	306.138 Pfd. Sterl.

d) Befestigungen auf den Höhen von Staddon.

Dieselben lehnen sich links an die Cat Water-Bucht, rechts an das, schon bei der Hafenbefestigung angeführte Boveysan-Fort und an die Staddon-Point Batterie an, und haben den Zweck, dem Feinde die Occupation der gleichnamigen Höhen zu verwehren, von wo aus er die zu seinen Füssen liegende Stadt u. s. w. bombardiren, ferner die Mehrzahl der See-Forts einsehen und im Rücken beschiessen könnte. Am südlichen Ende dieser Position liegt 406' ü. d. M.:

das Erdwerk Staddon, mit einem 50' breiten, 30' tiefen revêtirten Graben, der sich an der Kehle auf 40' verschmälert, und durch eine Doppel-Caponière an der Capitale und durch 2 einfache Flanken-Koffer (sämmtliche zweistöckig) bestrichen wird. Längs der ganzen Kehle des Werkes zieht sich eine Traverse hin, in welcher bombensichere Casematten für 250 Mann eingebaut sind. Die vorhandenen 34 Geschützstände sind abwechselnd à la Haxo und über Bank feuernd angeordnet Das Werk ist beendet, jedoch nicht armirt: von dem Ende der rechten Flanke desselben ist der Graben noch durch circa 800 Yards gegen Süden verlängert. Am Ende dieser Verlängerung und in der Mitte derselben sind die Erd-Batterien: Watchhouse und Brownhill angelegt.

Brownhill-Batterie, ein offenes fünfseitiges Erdwerk mit 14 Geschützen, und 4 Hohltraversen (als Munitions-Magazine benützt), zeigt keine neueren Einrichtungen für den Geschütz-Bedienungsdienst u. s. w.

Watchhouse, auch Twelve-Acres-Break Battery genannt, enthält 5 Geschütze. Der im Fels gehauene Graben ist nur dort, wo dies unumgänglich nöthig war, mit Mauerwerk verkleidet.

Vom Fort Staddon bis zur älteren Boveysan-Batterie führt wieder eine durch Brustwehren gedeckte Kriegsstrasse.

Den nördlichen Flügelpunkt dieser Stellung bildet das 165' ü. d. M. gelegene Fort Stamford, ähnlich wie Fort Staddon construirt, aber durch eine hohe Capital-Traverse in 2 Theile getheilt. Die Kehle wird durch eine bombenfreie Defensions-Caserne geschlossen; der Graben durch Contrescarpe-Galerien flankirt. Die Armirung besteht aus 7 Stück 12 Tonnen-Geschützen (600-Pfdr.), zur Unterstützung der Hafen-Forts, dann aus 13 Stück leichteren Calibers gegen die Landseite; ferners aus 6 Mörsern in den Flanken.

Die Kosten der eben beschriebenen Werke betrugen, und zwar von:

Fort Stamford	. . . .	70.360 Pfd. Sterl.
„ Staddon	. . . .	112.800 „ „
der Batterien	. . . .	25.700 „ „
	Zusammen .	208.860 Pfd. Sterl.

e) Das Noyau.

Wenn wir diese Befestigungs-Gruppe erst jetzt besprechen, so geschieht dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil dieselbe — in ihrem gegenwärtigen Zustande — nur von geringer fortificatorischer Wichtigkeit ist. Eine eigentliche Umfassung hat nämlich nur der westliche Stadttheil Plymouth's: Devonport, dessen Dockyards hiedurch gegen einen Handstreich gesichert sind, während jene von Keyham, dann die Dampfyards, Victualien- und Artillerie-Magazine zu Bull Point eigentlich ganz offen daliegen, indem die alten Redouten auf Stonehouse Hill und Mount Pleasant, sowie die Citadelle, der sie umringenden Häusergruppen wegen, nur wenig in Betracht kommen.

Man war daher schon zu verschiedenen Zeiten bemüht, diesen Uebelstand durch Umfassungs-Erweiterungs-Projecte abzuhelfen. Ausser an den Terrain-Schwierigkeiten und dem Kostenpunkte (der wegen der sehr bedeutenden und theuren Expropriationen in der Nähe der Stadt ausserordentlich in die Wagschale fällt), scheiterten aber diese Projecte stets an der Befürchtung, dass Fortificationen das rasche Wachsthum der Stadt Plymouth zu sehr beeinträchtigen würden.

Als ein Auskunftsmittel billigerer Art schlug deshalb die Vertheidigungs-Commission seinerzeit vor, die Eastdown und Ashpark Anhöhen durch 2 grössere Werke für 30 Geschütze zu besetzen, welche dann, vereint mit der besagten Redoute auf dem Mt. Pleasant (für 10 Geschütze) und der Citadelle, ziemlich starke Stützpunkte für jene Befestigungen bilden würden, die man im Kriegsfalle zum Schutze der Schwesterstädte gegen den gewaltsamen Angriff allenfalls noch anlegen wollte.

Bis Ende 1869 waren aber in dieser Beziehung die endgiltigen Beschlüsse der königl. engl. Regierung noch nicht bekannt, demnach von den zuletzt angeführten Projecten auch noch nichts ausgeführt war.

Die Entfernung zwischen Fort Stamford und Tregantle beträgt $6\frac{1}{2}$, jene von Knowles bis Polhawn-Batterie über 7 englische Meilen;

fast ebenso lang ist die Linie, welche Staddon-Point mit den vorspringendsten der projectirten Werke auf den Saltash-Höhen verbindet. Die durch die äussersten Werke gehende Linie hat hier circa 22 Meilen Länge. Bei bedeutend beschränkteren Raumverhältnissen ist aber die Anzahl der Werke nicht viel geringer, als jene von Portsmouth. Nur die Armirung von Plymouth konnte bedeutend kleiner gehalten werden, weil weniger ältere Werke in Vertheidigungsstand zu setzen waren, die wie z. B. Cumberland u. s. w. eine grosse Anzahl — jedoch leichterer — Geschütze absorbirten. Der geringeren Ausdehnung der Befestigungen etc. entsprechend ist auch die Kriegsbesatzung für Plymouth nur mit 15.000 Mann veranschlagt, was als genügend anzunehmen ist.

Die Befestigungen von Portland.

(Siehe Fig. 1 Taf. XXXVIII.)

Die wegen ihrer Gesteinsgattung im Bauwesen so bekannt gewordene Halbinsel Portland verdankt ihre strategische Wichtigkeit nicht Docks oder Arsenalen, welche sich auf derselben befinden, sondern ihrer günstigen Lage zwischen den zwei grössten Seefestungen Englands, dann, wie wir schon früher bemerkt haben, dem gegen 6 Quadratmeilen umfassenden trefflichen Hafen, welcher im Norden derselben, theils durch die günstige Küstengestaltung, theils durch einen über 1200 Klafter langen künstlichen Hafendamm gebildet wird. Portland ist daher *par excellence* bloss Flottenstation, die man sich als Zufluchtsstätte im Kriege zu erhalten suchen musste, und unter keinen Umständen dem Feinde preisgeben durfte.

Ausser den kleinen Ausrüstungs- etc. Werften, die gegenwärtig Portland besitzt, dürften auch kaum jemals grössere Marine-Etablissements hieher verlegt werden, weil dieselben — wie ein Blick auf die Karte lehrt — gegen ein Bombardement von der Seeseite aus nicht gut gedeckt werden könnten, und überhaupt auf den beschränkten Terrain der Halbinsel zu wenig Raum zur Ausbreitung fänden.

Die hier demnach sehr vereinfachte Befestigungs-Aufgabe wurde durch folgende fortificatorische Anlagen zu lösen gesucht:

Zur gleichzeitigen Vertheidigung der Weymouth-Bay und des Portland-Road wurde auf einer gegen Osten vorspringenden Landzunge das Nothe-Fort errichtet, eine einstöckige casemattirte Batterie à la Haxo für 10 Geschütze, mit vorliegenden Erdmerlons. Obwohl erst seit Kurzem vollendet, soll dieselbe nun nach Art der Granitforts umgestaltet werden. Man beabsichtigt nämlich, die äusseren Umfangsmauern auf 14' Dicke zu verstärken, die Scharten durch Eisenschilde zu decken, Munitions-Magazine und Aufzüge u. s. w. herzustellen, wie wir sie — für derlei Werke — schon öfter beschrieben haben. Ebenso sollen auf das Verdeck — welches dermalen bloss Infanterie-Banketts besitzt — Geschützstände à la Moncrieff kommen.

Nur die Kehle dieses Werkes ist mit einem Graben versehen, der durch einen Geschütz-Koffer flankirt wird. Zur Vertheidigung des in der Mitte der Kehle befindlichen Einganges sind Machiculis angebracht.

Das Werk wurde durch Militär-Arbeiter erbaut, und wird 117.049 Pfd. Sterl. kosten, wovon 13.000 Pfd. Sterl. für Schilde und bei 2000 Pfd. Sterl. für sonstige Reconstructions-Arbeiten bestimmt sind.

Den wichtigsten Stützpunkt auf der Portland-Halbinsel selbst bildet aber Verne-Citadel, ein sehr ausgedehntes casemattirtes Werk, welches zugleich als Reduit der untangegebenen, östlich und tiefer gelegenen East-Weir-Batterien zu betrachten ist.

Die Citadelle liegt (circa 500' ü. d. M.) auf dem höchsten Punkte der Halbinsel, deren steilabfallende felsige Ufer eine feindliche Landung *en masse* unmöglich machen, und ist noch unvollendet. Das ganze durch Aussprengung des Grabens derselben gewonnene Steinmaterial wurde zur Herstellung des Wellenbrechers verwendet, daher auch dem Graben eine grössere Breite als nöthig gegeben wurde. Im Inneren des Werkes befinden sich zweistöckige Unterkunfts-Casematten für 18 Officiere, 484 Mann und 30 Kranke, deren obere Etage im gleichen Niveau des Terre-plein des Werkes liegt. Die Officiers-Casematten sind vollständig separirt; die Einrichtung des Walles harrt noch der Entscheidung, nach welchem System sie bewerkstelligt werden soll. Sämmtliche Arbeiten wurden 1869 durch Sträflinge (Convicts) hergestellt. Das sehr billige Baumaterial wurde aus den nahen Portland-Steinbrüchen gewonnen: zur Erzeugung

des Mörtels hat man statt Sand, an Ort und Stelle gebrannten Cement (blue clay) verwendet.

Oestlich von Verne-Citadel liegen 6 offene Scharten-Batterien East-Weir-Batteries genannt, die sowohl gegen die offene See, als gegen Portland-Road feuern und, bis auf eine, in der Hauptsache vollendet sind. Zwischen je 2 Geschützen derselben sind Hohltraversen zur Munitions-Unterbringung projectirt; die Scharten, welche sowie die Seitenböschungen der Traversen mit Mauerwerk verkleidet sind, lassen einen Bestreichungs-Winkel von 100 Grad zu; ausserdem sollen in den Flanken derselben Geschütze auf Moncrieff-Laffeten aufgestellt werden. Die Höhen dieser Batterien über dem Meeresspiegel (Fluth-Niveau) variiren zwischen 133 und 222 Fuss. Ihre Gesammt-Geschützzahl beträgt 27 (worunter 9 à la Moncrieff) Der Wallgang ist 30' breit und mit einer 10' breiten Communication versehen, die hinter den Traversen und Geschützständen durchläuft Ein unterirdischer Gang — welchem ein zweiter beigefügt werden soll — verbindet diese Batterien mit Verne-Citadel, deren Casematten zur Unterkunft der Bedienungs-Mannschaft derselben bestimmt sind.

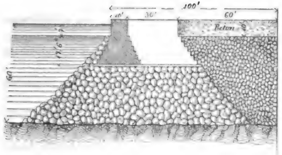
Als Zwischenpunkte zwischen Nothe-Fort und den letzterwähnten Befestigungen sind — zur eigentlichen Hafen-Vertheidigung — eingeschoben:

Inner-Portland-Battery, eine kleine, nach älterem System erbaute, gemauerte Batterie, an der 130 Yards breiten Durchfahrtsstelle des Wellenbrechers und 1¾ engl. Meilen davon am westlichen Ende desselben:

das Portland-Breakwater-Fort, welches mit dem bei 3200 Yards entfernten Nothe-Fort die Hafen-Einfahrt zu bestreichen bestimmt ist. — Als ein den Spithead-Werken ähnliches Eisen-Fort projectirt, verursachte die grosse Wassertiefe (bei 60'), in welcher es angelegt ist, solche Fundirungs-Schwierigkeiten, dass 1869 der Unterbau noch nicht fertig war. Die Fundirung selbst (siehe Fig. 11) wurde von den Erbauern des Wellenbrechers, königl. engl. Marine-Ingenieurs, wie folgt, ausgeführt:

Zuerst wurde bis auf 17' 6'' unter Niederwasser ein Steinwurf *(pierre perdue)* hergestellt, dessen äusserer Ring aus grösseren

Fig. 11.



Blöcken als der innere bestand. Hierauf setzte man eine doppelte Steinpflaster-Lage *(york landing)*, dann mit dem nöthigen Mauerrecht, die äussere Umfassungs-Mauer auf, die 30' lange Contreforts und eine obere Dicke von 10' bekam; ferners in unterem Theile — bis zum Ebbe-Niveau — aus Portland-Stein bestand, während der Rest derselben aus dem letztgenannten Material mit Granitverkleidung hergestellt wurde. Im Jahre 1864 nach einem heftigen Sturme eingetretene Setzungen (bis zu 2' 3'') veranlassten eine nachträgliche Erhöhung des Steinwurfs bis fast zum Niederwasser-Niveau, worauf ein Stillstand eingetreten zu sein scheint, nachdem jetzt nur sehr geringe und gleichmässige Setzungen vorkommen. Dieselben betrugen z. B. von Mai bis November 1868 bloss 0·6 bis 1 Zoll; ein „Sprungerweiterungs-Anzeiger" zeigte im Jahre 1869, dass sich ein durchgehender Riss im Mauerwerk während 9 Monaten nur um $^1/_8$'' erweitert hatte, u. s. w. Trotzdem scheint man aber der Stabilität des Fundamentes noch immer nicht völlig zu trauen, wenigstens verschob man die endgültige Entscheidung über die Art und Weise des Ausbaues des Werkes bis zu dem Momente, wenn das in der Herstellung begriffene Béton-Bett im Inneren der Ringmauer vollendet sein wird. — Letzteres hat bei 10' Höhe, 120' im Durchmesser, und wird in Portland-Cement-Béton in eigener Regie, mit grosser Sorgfalt hergestellt, indem man den Béton nach verschiedenen Richtungen in circa 6' breiten Streifen, lagenweise aufschüttet. Die Zusammensetzung desselben ist per Cubik-Yard folgende:

4 Bushels *) Portland-Cement **),
8 „ Sand,
10½ „ 4^{cll} grosse und
10½ „ $1\frac{1}{2}^{cll}$ „ Schlegelsteine.

Diese Mischung wird so wenig nass als möglich angemacht, jedoch hiezu auch Meerwasser verwendet.

Was den Oberbau anbelangt, so liegen 3 Alternativ-Projecte hierüber vor, und zwar für:

1. Ein zweistöckiges Eisenfort, für zusammen 29 Geschütze.
2. Ein einstöckiges Eisenfort, für 14 Geschütze.
3. 4 eiserne Drehthürme, mit zusammen 8 Stück 600-Pfdr.

Wie oben bemerkt, ist man jedoch über diese Projecte noch nicht schlüssig geworden; namentlich erhebt das Fortifications-Comité bezüglich der Errichtung von Drehthürmen Anstände, indem dasselbe hervorhebt, dass die richtige Action der Maschinerie der Letzteren durch etwa nachfolgende Fundaments-Setzungen sehr beeinträchtigt werden könnte.

Die Kosten vom Portland-Breakwater-Fort kämen (einschlüssig der Fundirungskosten, die bis Juni 1869 bei 76.000 Pfd. Sterl. betrugen) nach dem Projecte 1. auf 277.103 Pfd. Sterl., nach jenem 2. auf 202.658 Pfd. Sterl. und nach 3. auf 233.290 Pfd. Sterl. zu stehen. Für Ein Geschütz-Emplacement entfallen daher beziehungsweise 9.554 Pfd. Sterl., 14.475 Pfd. Sterl. oder 29.161 Pfd. Sterl., demnach also das erstgenannte Project als das relativ billigste zu betrachten wäre.

Dover.

(Siehe Fig. 2, Taf. XXXVIII.)

Während bei den eben beschriebenen 3 Seefestungen: Portsmouth, Plymouth und Portland hauptsächlich Marine-Interessen in den Vordergrund traten, ist Dover der einzige Punkt in ganz Grossbritanien, der nicht wegen irgend eines Etablissements für den Schiffbau u. dgl., sondern bloss aus localen Gründen befestiget werden

*) 1 Bushel = ⅛ Gallon (Imperial-Standard-Gallon) = 34·6 engl. Cubikfuss = 0·6 Wiener Metzen.

**) Zu beziehen aus der Fabrik: Hilton, Anderson & Comp. (6 Lower Thames Street, London E. C.), und kostet loco Portland, exclusive Ausladen, 36 shillings oder circa 18 fl. Silber österr. Währ. per Tonne.

musste. Namentlich sind die geringe Entfernung desselben von Frankreichs Küste, der hier vorhandene treffliche Hafen, dann die leichte Vertheidigbarkeit (gegen die Landseite zu) der beiden Höhen, in deren Thale Dover liegt, lauter Umstände, die den Ort dazu prädestiniren, im Falle einer Invasion vom Feinde zur ersten Festsetzung und als Stützpunkt für weitere Operationen gegen das Innere des Landes benützt zu werden. Der Nothwendigkeit der Befestigung von Dover wurde daher schon in früheren Zeiten Rechnung getragen und erübrigte nur wenig, um das Vorhandene zeitgemäss zu verstärken und zu ergänzen. Die Vertheidigungs-Commission wollte zwar den Platz auch als Repli-Punkt für alle, in den Grafschaften Kent und Sussex zerstreuten, oder durch einen, an anderen Küstenpunkten gelandeten Feind versprengten Truppentheile angesehen wissen, da jedoch zwischen den verhältnissmässig beengten Fortificationen von Dover nur wenig Lagerraum vorhanden, und das coupirte Vor-Terrain kräftigen Offensiv-Stössen sehr ungünstig ist, so verweisen alle Verhältnisse in dieser Beziehung mehr auf das später zu behandelnde Chatham, welches hiezu viel günstiger liegt.

Auf der östlichen Anhöhe des Dover-Thales befindet sich hart am Meere: Dover Castle, ein altes Castell, welches neuerer Zeit nur restaurirt wurde, und dessen, in dem, steil in's Meer abfallenden Kreide-Felsen ausgehauenen Vertheidigungs-Casematten sich bis zu der kleinen Strand-Batterie Guildford erstrecken.

Nördlich von diesem Castelle wurde vor nicht Langem Castle Hill Fort erbaut, das bei 400' über dem Meeresspiegel liegt, und dessen Traçé ein unregelmässiges Vieleck mit einer stumpfen Tenaille in der Kehle darstellt. Es besitzt kein Reduit, dafür aber zweistöckige Unterkunfts-Casematten für 7 Officiere und 270 Mann, die sich unter dem Walle der Façen und Flanken hinziehen, und deren obere Etage — ähnlich wie in Verne-Citadel — sich im gleichen Niveau mit dem Terreplein des Werkes befindet.

In der Capitale und auf den Flanken liegen auf dem Walle drei Casematten à la Haxo für je 2 Geschütze. Der Rest der inneren Brustwehr ist gegenwärtig bloss mit Infanterie-Banketts versehen, die Armirung des Forts mit 35 Geschützen fixirt.

Der Graben hat ein eigenthümliches Profil. Bei 31' Tiefe besitzt derselbe nämlich eine obere Breite von 46' und eine untere Breite von 31'; von da an läuft derselbe, bis zur 10' tieferen Sohle, spitz

zu. Die Grabensbestreichung erfolgt durch 3 zweistöckige Koffer (1 in der Capitale, 2 an den Schulterpunkten), mittelst Geschütz- und Gewehrfeuer. Die Scharten werden gegen Letzteres durch in Coulissen bewegliche eiserne Läden geschützt. Die Decke des unteren Geschosses wird durch Eisen-Träger gebildet, das obere ist bombenfrei eingewölbt. Die in Fels gehauenen Grabensböschungen blieben Anfangs unverkleidet; da sich jedoch später der Kalk loslöste und von rückwärts Erde nachrollte, mussten dieselben mit 2' dicken Béton-Mauerwerk verkleidet werden.

An beiden Seiten des Werkes sind die 2 offenen Erdwerke East und West Wing Batteries angehängt, die den Zweck haben mit 8—10 leichten Geschützen jene Terrainstellen zu beschiessen, die vom Castle Hill Fort selbst nicht eingesehen werden können. Die Entfernung dieser Batterien von dem Haupt-Fort beträgt bei 300 Yards; tiefe Gräben bilden die beiderseitigen Verbindungslinien mit demselben.

Die Befestigungen auf der anderen Seite des Dover-Thales, auf den sogenannten, bis gegen 400' ü. d. M. ansteigenden Western-Heigths, sind von grösserer Ausdehnung, aber auch — gleich Castle und Hill Fort — hauptsächlich gegen den Landangriff gerichtet. Sie bestehen aus einer zusammenhängenden Linie mit 3 Wall-Forts: *a)* das westliche Aussenwerk (Western Outwork), mit der Citadelle, als Reduit, *b)* der nördlichen Central-Bastion, und *c)* dem östlichen Flügelpunkte: der Drop Redoute.

Im Innern dieser Linie befindet sich (in der Citadelle) eine Dampfpumpe zur Hebung des Wassers für die Werke, Casernen für die Mannschaft, Officiers-Pavillons u. s. w. — Von der Citadelle und der Drop-Redoute sind Gräben, als Anschlüsse an den Strand hergestellt, an Letzterem selbst liegt noch das ältere, casemattirte Werk Archcliffe-Fort.

Die Construction aller dieser Werke bietet wenig Bemerkenswerthes dar; hervorzuheben wäre allenfalls, dass für Sturmfreiheit, für gesicherte Communicationen mit der Stadt, dann für die Grabens-Bestreichung gut gesorgt worden ist, und dass sich namentlich ausgedehnte Escarpe-Gallerien in den Werken befinden. Die beantragte Kriegsbesatzung beträgt 6000 Mann, was, mit Rücksicht auf die beschränkten Räumlichkeiten, weitaus genügen dürfte.

(Schluss folgt.)

Versuche mit bleiumpressten Zündschnüren.

Von **Johann Lauer,**

Hauptmann im Genie-Stabe.

Im Jahre 1860 wurde bei den Belagerungs-Uebungen zu Jülich eine vom königl. preuss. Ingenieur-Hauptmann Grund angeregte Zündungs-Methode für Minen angewendet, welche so viele Vortheile aufwies, dass sich der damalige k. k. Genie-Hauptmann Ritter von Keil veranlasst sah, in seinem Berichte über das preussische Festungsmanöver die Vornahme von Versuchen mit der Grund'schen Zündleitung zu empfehlen.

Grund's Bemühungen war es gelungen, eine von den Franzosen gebrauchte Minenzündung zu verbessern. Während nämlich diese sich eines in Guttapercha-Röhren gefüllten Brandsatzes bedienen, besteht die Grund'sche Feuerführung*) aus Stupinen, die in Bleiröhren eingezogen sind, und kommt dieselbe bezüglich der Schnelligkeit in der Fortpflanzung des Feuers der electrischen Zündung am nächsten.

Die in den Jahren 1862 bis 1866 mit dieser Zündmethode vorgenommenen Versuche ergaben, dass dieselbe — ihre Anwendung im Wasser ausgenommen — vollkommen verlässlich ist und die Zündwurst unter allen Verhältnissen ersetzen kann. Nur tritt bei der Verwendung der Grund'schen Zündleitung der Umstand ein, dass das Bleirohr durch die entstehenden Gase aufgerissen wird und sich daher für einen nochmaligen Gebrauch nicht mehr eignet. Dieser

---

*) Dieselbe findet sich in den Genie-Comité-Mittheilungen. Jahrg. 1861. Seite 222, ausführlich beschrieben.

Umstand macht daher auch das Gelingen der Zündung unter Wasser höchst zweifelhaft, da die Gase das Rohr an einer Stelle sprengen und dem Wasser Zutritt verschaffen können, bevor das Feuer dahin vorgedrungen ist. Als ein zweiter Uebelstand muss das grosse Gewicht des Bleirohres bezeichnet werden, weil dadurch die Aufnahme grösserer Quantitäten dieser Zünd-Leitung in die Feldausrüstung der Genie-Truppen erschwert wird.

Diese beiden Anstände waren hauptsächlich dafür massgebend, dass im Jahre 1866 angeordnet wurde, die Versuche mit Stupinen im Bleirohre definitiv einzustellen. Es erübrigten demnach für Minenzwecke wieder nur zwei Zündungsarten: mittelst Zündwurst, oder mit Electricität bei Anwendung von Guttapercha-Draht als Leitung.

Die seit Langem erkannte Unzulänglichkeit der Zündwurst als Zündleitung musste den Wunsch rege erhalten, dieses Mittel durch ein zweckmässigeres zu ersetzen, welches unter allen Verhältnissen eine sichere Feuerführung ermöglicht und in Bezug auf gleichzeitige Zündung mehrerer Objecte, sowie für den Gebrauch in feuchter Erde, der electrischen Zündung möglichst nahe kömmt.

Dem k. k. Genie-Hauptmann Carl Thill ist es gelungen, in zweckmässiger Weise eine solche Zündleitung herzustellen.

Gleich nach dem Bekanntwerden der amerikanischen Zündschnur (welche nach der im polytechnischen Journal, Band 150, pag. 430 enthaltenen Beschreibung aus einem Papierstreifen besteht, der mit einer in Weingeist suspendirten Mischung von gleichen Gewichtstheilen chlorsauren Kali's und Bleieisencyanürs mittelst eines Pinsels bestrichen und nach dem Trocknen in Guttapercha eingepresst wurde), hat das bestandene Genie-Comité in seinem Laboratorium ähnliche Zündschnüre erzeugt. Es wurden mehrere Fäden gewöhnlicher Häckelwolle durch das breiartige Gemenge von Bleieisencyanür und chlorsaurem Kali gezogen, in ein Band eingehüllt und mit Zwirn umsponnen. Die Erzeugung dieser Schnur ward ohne Gefahr auf einem vom Genie-Comité construirten Apparat bewirkt, und es konnten täglich von 4 Mann 300 Klafter dieser Zündschnur hergerichtet werden. Grössere Schwierigkeiten machte die wasserdichte Umhüllung derselben, da die Versuche, sie mit Guttapercha zu umpressen, sowohl an der in Oesterreich noch nicht sehr weit vorgeschrittenen Fabrication von Guttaperchawaaren, wie auch an der

Gefährlichkeit die Zündschnur in solcher Weise zu behandeln, scheiterten *).

Hauptmann **Thill** benützte die eben beschriebene Zündschnur und umpresste selbe aber statt mit einem Kautschukbande mit Blei. Das Bestreben, die Schnur möglichst leicht zu halten (um eine bedeutende Quantität in der Feldausrüstung der Genie-Truppen mitführen zu können, ohne die Requisitenwägen zu sehr zu belasten) war die Veranlassung, die Bleihülle nur so stark zu machen, als die Wasserdichtheit es erforderte. Anfänglich wurde daher hiezu eine Bleiröhre von $1\frac{1}{2}'''$ Durchmesser und $\frac{1}{4}'''$ Wandstärke benützt, in welche man die Zündschnur mittelst der Luftpumpe einzog, worauf das Bleirohr durch eine Zugröhre mehrere Male gezogen und so an die Zündschnur gepresst wurde. Eine Currentklafter dieser Zündschnur wog $6\frac{1}{2}$ Loth.

Die im Jahre 1868 mit einer solchen bleiumpressten Zündschnur vorgenommenen Versuche ergaben sehr günstige Resultate, und liessen nur die Verwendung stärkerer Bleiröhren nebst einer besseren Verbindungsart der Röhren untereinander als wünschenswerth erscheinen.

Bei den Versuchen im Jahre 1869 wurden Zündschnüre verwendet, deren Bleihülle $\frac{1}{2}'''$ dick war, deren äusserer Durchmesser $2'''$ und deren Gewicht per Currentklafter $13\frac{3}{8}$ Loth betrug. Diese Versuche ergaben folgende Resultate:

Bei bedeutenden Zerrungen, wie solche bei den gewöhnlichen Manipulationen nicht vorkommen dürften, dehnt sich ein Bleirohr von $100°$ Länge um $4\frac{1}{2}'$ aus. So beträchtliche Dehnungen müssen jedoch vermieden werden, um die Bleihülle stellenweise nicht zu sehr zu schwächen. Bei Biegungen ergab es sich, dass die Bleiröhren erst nach dreimaligem Biegen um 180° oder sechsmaligem um 90° brachen. Gewürgte Stellen können aber schon nach der ersten Umbiegung um 90° brechen und erfordern daher besonders vorsichtige Behandlung. Plattgedrückte Stellen der Bleihülle stören nicht die Fortpflanzung des Feuers.

Durch Schlag erfolgte eine Explosion nur dann, wenn mit einem eisernen Schlägel auf die bleiumpresste Zündschnur geschlagen

*) Gegenwärtig sind im Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité Versuche einer, von Hauptmann **Travniczek** und Werkmeister-Assistent **Geitner** angegebenen wasserdichten Umhüllung im Zuge, die — bei sehr grosser Leichtigkeit — auch sonst sehr günstige Resultate verspricht.

wurde und die Unterlage Eisen oder Stein war. Bei anderen Schlagwerkzeugen und hölzernen Unterlagen trat keine Entzündung ein.

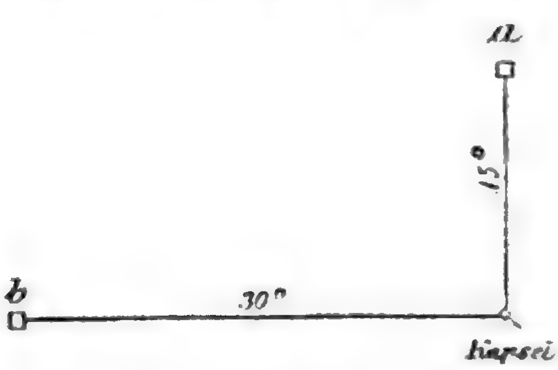
Zwei Mann konnten nur bei Aufbietung aller ihrer Kräfte die Bleihülle zerreissen. Die Zündschnur allein kann ebenfalls nur schwer zerrissen werden, doch ist dies entweder gar nicht, oder nur mit grösster Vorsicht zu versuchen, weil Explosionen lediger Zündschnüre wegen des in denselben enthaltenen chlorsauren Kali's sowohl durch Zerreissen, als auch durch einen starken Schlag von Holz auf Holz vorgekommen sind. Zum Zerschneiden der Zündschnüre hat man sich eines scharfen Messers oder einer Scheere zu bedienen.

Bis jetzt blieben Unterbrechungen in der Zündschnur von 16° Länge auf die Zündung ohne Einfluss.

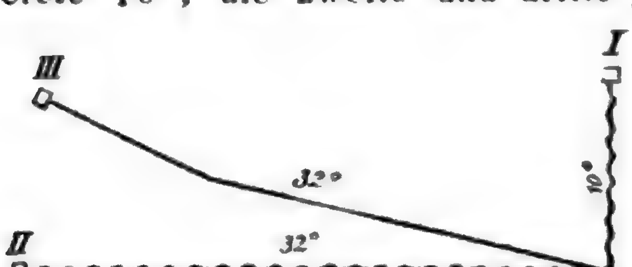
Eine freiliegende bleiumpresste Zündschnur von 100° Länge hat eine Brenndauer von 3 Secunden. Wird die Leitung auch nur wenige Zolle unter die Erdoberfläche gelegt, so ist die Entzündung eine viel raschere. Längendifferenzen in den Leitungen von 10° sind bei gleichzeitigen Zündungen nicht zu beachten.

Die wesentlicheren in dieser Beziehung gemachten Versuche sind folgende:

Erster Versuch. Von einer offenen Kapsel aus, in welche zur leichteren Entzündung der Schnurenden Pulver eingestreut war, wurden zwei frei am Boden liegende bleiumpresste Zündschnüre, die eine 15°, die andere 30° lang, rechtwinklig abzweigend zu zwei kleinen Pulverhaufen *a*, *b* geführt und mit der Lunte gezündet. Die längere Leitung zündete ihre Ladung *b* etwas später als die kürzere. Das Abbrennen dauerte 1 Secunde.

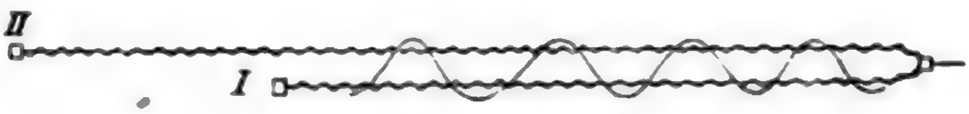


Zweiter Versuch. Von einem gemeinschaftlichen Herde wurden zu den drei Pulverhaufen I, II, III drei Zündschnüre, die erste 10°, die zweite und dritte je 32° lang geführt. Die beiden ersten waren eingegraben, die letzte legte man frei hin. Nach der Entzündung brannte zuerst I, fast gleichzeitig mit II, später erst III ab. Knapp neben



der Zündschnur I lag im Boden eine mit dem Herde nicht in Verbindung stehende Schnur, die unversehrt blieb.

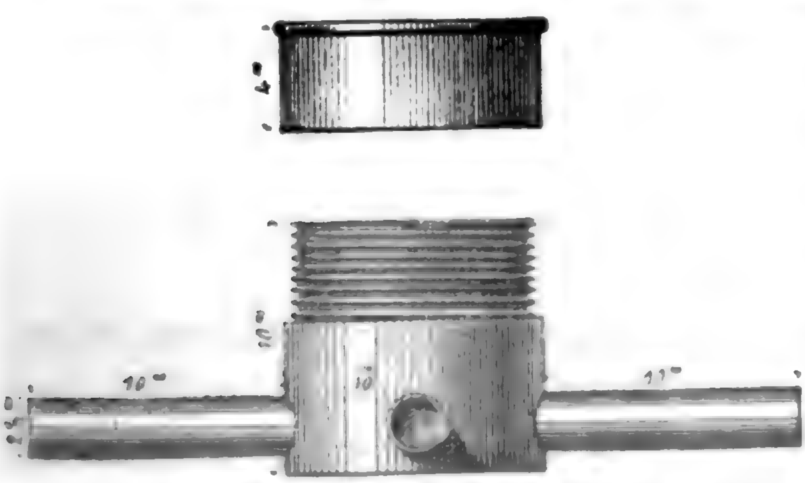
Dritter Versuch. Es wurden zwei Ladungen durch zwei knapp neben einander laufende Leitungen gezündet, deren eine 24°, die andere 37° lang war. I explodirte unbedeutend früher als II. Eine



um beide Bleiröhren vielfach gewundene Zündschnur, welche mit dem Herde nicht in Verbindung stand und deren Enden gegen Entzündung verwahrt waren, blieb unversehrt.

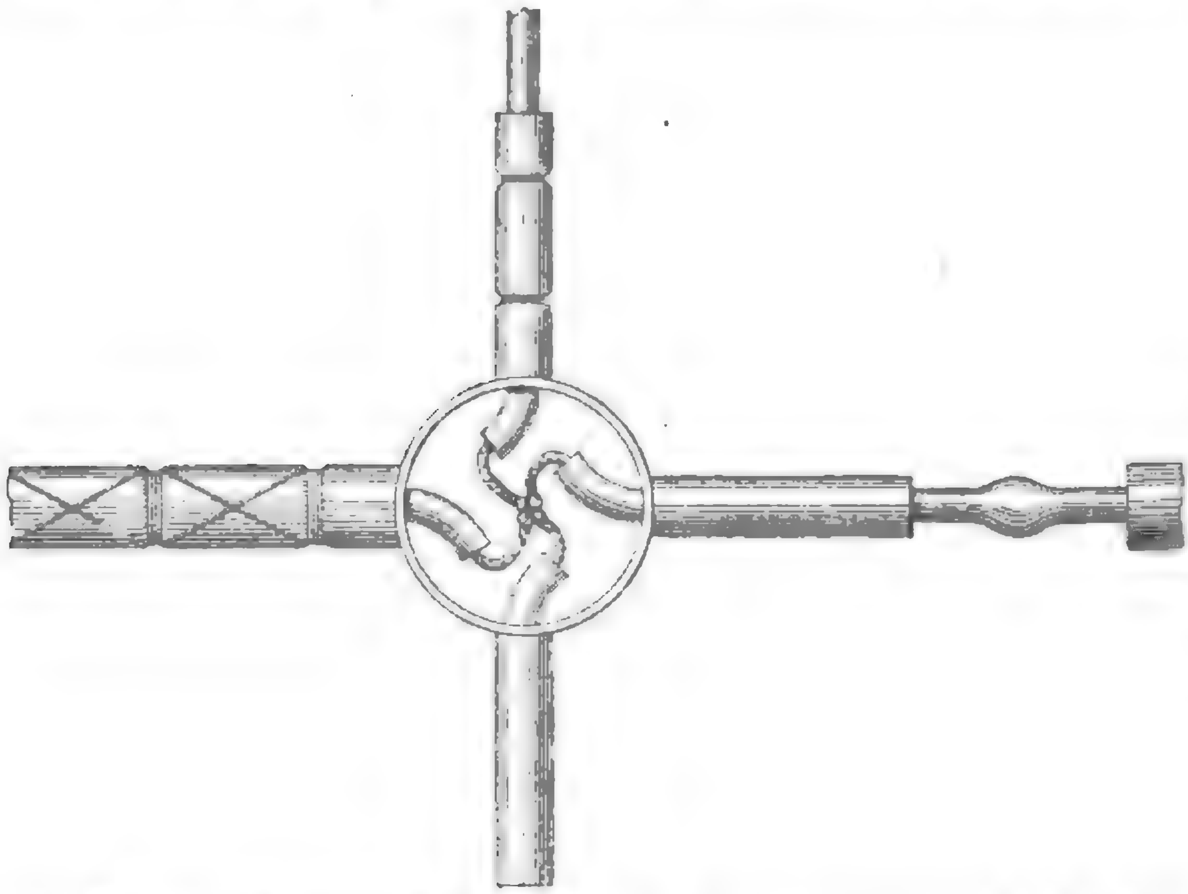
Um die Zweckmässigkeit der Verbindungen zu erproben, wurden dieselben durch drei Tage im Wasser belassen, ohne dass nach dieser Zeit die tadellose Brauchbarkeit der Zündleitung gelitten hätte. Weiters liess man durch 24 Tage eine 27° 2' lange mit 4 Verbindungen versehene bleiumpresste Zündschnur 18'' tief in feuchter Erde. Die Witterungsverhältnisse kamen dem Versuche zu Hilfe, es wechselten Regen-, Schnee- und Thauwetter; überdiess begoss man die Erde täglich mit Wasser. Dessenungeachtet zeigte sich die Zündleitung nach jener Zeit vollkommen brauchbar.

Es lässt sich somit behaupten, dass die bleiumpresste Zündschnur mit der gegenwärtigen Verbindungsart sowohl frei auf dem Boden, als unter der Erde und sogar unter Wasser liegen gelassen werden kann, ohne in der gewöhnlichen Zeit, die zwischen der Legung bis zur Sprengung zu verstreichen pflegt, an ihrer Zündungsfähigkeit eine Einbusse zu erleiden.



Zur Verbindung zweier oder mehrerer Leitungen werden messingene kleine Büchsen verwendet, deren Durchmesser und Höhe 10'' beträgt, und die einen abschraubbaren Deckel besitzen, an deren Boden, je nach der Anzahl von Abzweigungen, 2 bis 4 Stück 10''' lange Messingröhrchen von 2½''' Durchmesser aussen angelöthet werden.

Soll eine Verbindung hergestellt werden, so zieht man über jedes der zu vereinigenden Enden der bleiumpressten Zündschnüre



ein 3'' langes Kautschukröhrchen auf, und so weit zurück, dass man 3/4'' der Bleihülle vom Ende, ohne Verletzung der Zündschnur, mit einem scharfen Messer rund herum wegschneiden und die Bleihülle von dem Abschnitte an auf ungefähr 2'' einwärts etwas zusammenwürgen kann, wodurch ein Zurückschlüpfen der Schnur verhindert wird. Hierauf bestreicht man jenen Theil der Bleihülle, welcher in das Messingröhrchen der Büchse gebracht werden soll, mit weichem gelbem Wachs um eine bessere Dichtung der Verbindung zu erzielen, und steckt sodann die Schnur durch dies Röhrchen ein, bis nicht nur der vom Blei befreite Theil, sondern auch etwa 1/2'' des Bleirohres in der deckelfreien Büchse sichtbar wird. Das in der Büchse befindliche Stück des Bleirohres wird hierauf umgebogen, damit man ein im Laufe der Manipulation mögliches Herausziehen der Schnur verhütet.

Ferner wird mit der Würgzange das Blechröhrchen der Büchse nach dem ganzen Umfange zweimal eingekerbt, darauf das Kautschukröhrchen bis an die Büchse vorgeschoben, und ganz mit Spagat um- und festgebunden. Beim Binden trachtet man die gewürgten Stellen zu treffen, was nicht nur leicht möglich ist, sondern auch einen festeren Verschluss verbürgt.

In gleicher Weise verfährt man mit allen in die Büchse einzuführenden Zündschnüren.

Endlich werden die in der Büchse freiliegenden Schnurenden zusammengefasst und gebunden, die Schraube der Büchse des wasserdichten Verschlusses wegen mit gelbem Wachs bestrichen und der Deckel aufgeschraubt.

Sollen nur die Enden zweier Zündschnüre mit einander verbunden werden, so genügt es statt einer Büchse, bloss ein 2'' langes Blechröhrchen zu gebrauchen, in welches die Zündleitungen eingeschoben und worin sie gewürgt werden. Ueber diese Verbindung ist ein Kautschukröhrchen, welches schon früher auf eine der Schnüre gebracht wurde, hinauf zu ziehen und festzubinden.

Die Zündung einer bleiumpressten Zündschnur kann mit dem Feuerschwamm, der Lunte, dem Zündlichtel oder dem Zeitzünder erfolgen, welch' letzterer auch durch eine Bickford'sche Zündschnur ersetzt werden kann, die dann mit dem Bleirohre durch eine Blechhülse verbunden werden muss.

Bei gleichzeitiger Zündung mehrerer Feuerleitungen wird man am zweckmässigsten verfahren, wenn man dieselben in einer mit Mehlpulver versehenen Büchse vereiniget, und sie hierin entzündet.

Schiessversuche mit dem Wänzl-, Werndl- und Wall-Gewehre, dann mit der einzölligen Gatling-Kanone, gegen verschiedene Objecte.

Nach officiellen Acten zusammengestellt

von

Carl Mlazowski,
Hauptmann im Genie-Stabe.

I. Schiessversuch mit dem gezogenen Hinterladungs-Wallgewehre (Caliber 8''' 7^{IV}) und der einzölligen Gatling-Kanone. Hiezu Tabelle A.

Der Zweck des Versuches war die Erlangung von Daten über die Eindringungstiefen der Geschosse des Wallgewehres und der Gatling-Kanone, um deren Wirkung vergleichen zu können. Die Geschosse des, nach dem System Wänzl umgestalteten Hinterladungs-Wallgewehres sind aus einer Legirung von 97 G. Blei und 3 G. Antimon erzeugt. Das Gewicht des Geschosses beträgt 5 Loth 25 Gran, jenes der Ladung 190 Gran des normalen Gewehrpulvers; das Gewicht der ganzen Patrone ist 7 Loth 40 Gran.

Bei der einzölligen Gatling-Kanone beträgt das Gewicht des Blei-Antimon-Geschosses 13·24 Loth; der Pulverladung 1·75 Loth; der Hülse, des Fettes und der Pappendeckelscheibe 3·04 Loth. Das Gewicht der ganzen Patrone ist 18·03 Loth, 10 Stück einzöllige Patronen wiegen nahezu 5²/₃ Pfund.

Dem Programme gemäss waren die in der Tabelle A genannten Objecte auf der Simmeringer-Haide vor dem eingehenden Winkel der rechten Ravelin-Face in einer Linie aufgestellt; in den Sapen die Arbeiter, hinter der Tambourirung die Vertheidiger durch aufgestellte Bretstücke markirt. Es wurde eine senkrechte Schusslinie

und zur Beschiessung der beiden Sapen-Têten eine solche unter 45° gegen die Richtung der Objecte ausgesteckt, auf beiden die Schussdistanzen von 600 und 300 Schritt markirt.

Auf jeder Distanz wurde zuerst mit dem Wallgewehre, dann mit der Gatling-Kanone geschossen und bei der letzteren die Wirkung theils nach jedem einzelnen Schusse, theils nach je einer Lage von 6 Schüssen aufgenommen.

In der Tabelle A sind die Resultate dieses Vergleichschiessens zusammengestellt, und lassen sich aus denselben folgende Schlussfolgerungen ziehen:

1. Eine Reihe mit Erde gefüllter, oder

2. gespickter Sapekörbe widersteht beiden Geschossgattungen auf 600 Schritt Distanz nicht; eine Doppelreihe mit Erde gefüllter Körbe gibt genügende Deckung, während eine Doppelreihe gespickter Sapekörbe, bei einem nachträglich vorgenommenen Schiessversuche bis auf 500 Schritt Distanz aus dem Wallgewehre durchschossen wurde. (Siehe Tabelle B.)

3. Bei der fliegenden Sape mit Körben muss die Brustwehr hinter den Körben gegen Wallgewehrgeschosse auf 600 Schritt Distanz eine obere Dicke von 1' 3'', — auf 300 Schritt Distanz von 2' 8'', — gegen Gatling-Geschosse von 2' respective 4' haben; es bleibt dann der halbe gefüllte Korb als superplus der Deckung.

Bei der fliegenden Sape ohne Körbe deckt die Brustwehr, wenn sie oben 3' 3'' dick ist, gegen Wallgewehrgeschosse auf 600 Schritt bei einer Dicke von 4' 8'' — auf 300 Schritt gegen die Projectile der Gatling-Kanone, wenn sie eben da 4' respective 6' dick geworden ist, wobei 1' als superplus der Deckung verbleibt.

Die gewöhnlichen Sandsack-Schiessscharten decken nicht, da die Eindringungstiefe der Wallgewehr-Projectile 2' 3'' betrug, und die gefüllten Sandsäcke nur 18'' lang und 9'' dick sind.

4. Bei der Tambourirung gewähren nur die grossen Palissaden gegen die Geschosse des Wallgewehres auf 600 Schritt Distanz Deckung, die Brustpalissaden wurden durchschossen. Gegen Gatling-Geschosse decken auch die grossen Palissaden nicht.

5. Der Wollsack deckt nicht, da er schon auf 600 Schritt aus dem Wallgewehre ganz durchschossen wurde.

6. Der mit Kuhhaar gefüllte Sack widersteht den Wallgewehrgeschossen bis auf 600 Schritt, — auf 300 Schritt wurde er von

diesen, von den Projectilen der Gatling-Kanone aber schon von 600 Schritt aus durchschossen.

7. 8. 9. Die Deckung der Tête der 3' tiefen vollen Sape durch Rollkorb und Sapepfosten würde gegen die Geschosse des Wallgewehres nur bis auf die Distanz von 600 Schritt genügen, gegen die Beschiessung von 300 Schritt genügt sie nicht mehr, da Rollkorb und Sapepfosten auf diese Distanz ganz durchschossen wurden.

10. Die Sapeblende hält gegen die Geschosse des Wallgewehres auf beide Distanzen aus, da dieselben auf 600 Schritt unmittelbar unter dem Bleche, welches an diesen Stellen aufgetrieben war, auf 300 Schritt noch im Holze stecken geblieben waren.

Die auf 600 Schritt abgeschossenen Projectile der Gatling-Kanone blieben nach Durchschlagen des Bleches wohl auch noch im Holze stecken, aber dieses war an den Eindringungsstellen so zerrissen, dass es nur noch einer unbedeutenden Zahl von Treffern bedurft hätte, um die Sapeblende ganz unbrauchbar zu machen. — Deswegen unterblieb die Beschiessung auf 300 Schritt.

11. Die $2^1/_2$''' dicke Stahlplatte widersteht den Wahlgewehrgeschossen bis auf 300 Schritt, von den Projectilen der Gatling-Kanone wird sie schon auf 600 Schritt durchschossen.

II. Schiessversuch am 27. April 1870. (Hiezu Tabelle B.)

Der Zweck des Schiessversuches war die Erlangung von Daten über die Eindringungstiefen der Geschosse des Wänzl-, Werndl- und des neuen Wall-Gewehres in verschiedene Deckmittel und über die Widerstandsfähigkeit dieser letztern.

In der Tabelle B sind die Schiessobjecte kurz beschrieben, gegen jedes der von 1 bis 10 genannten sollte dem Programm gemäss aus den Distanzen von 100, 300 und 500 Schritt mit aufgelegten Gewehre bis zum Erhalt von 3 Treffern, sowohl mit dem Wänzl- als mit dem Werndl-Gewehre geschossen werden. Object 11 (Kürass) wurde mit beiden Gewehren auf die Distanz von 100; Object 12 (Doppelreihe gespickter Sapekörbe) mit dem Wallgewehre auf 100 und 500 Schritt beschossen.

Die Resultate sind aus der Tabelle B zu entnehmen, und führt deren Durchsicht zu folgenden Schlüssen:

1. Gegen Wänzl-Gnwehre sichert eine leicht aufgeworfene Erdbrustwehr (lehmiger Sand), wenn sie 15'', besser 18'' dick ist.

Gegen Werndl-Gewehre braucht sie nicht stärker als 12'' zu sein.

2. Eine 12'' dicke Brustwehr aus gestampfter Erde (Lehm mit Sand) widersteht den Geschossen der österreichischen Kleingewehre auf jede Distanz.

3. Sandsack-Bonnets decken, wenn sie 12'' dick sind.

4. und 5. 18'' dicke Woll- oder Kuhhaar-Säcke schützen gegen das Wänzl- und Werndl-Gewehr erst auf Distanzen von 300 Schritten aufwärts.

6. Eine Deckung von mit Erde gefüllten Schanzkörben widersteht dem Kleingewehre auf jede Distanz, da die Geschosse nur 5'' tief eindringen.

7. Eine Tambourirung aus 9zölligen Brust-Palissaden deckt auf jede Distanz, wenn 7'' Holz in der Schusslinie liegt.

Um daher sicher zu gehen muss man die Palissaden 10 bis 12'' stark, die Brust-Palissaden 8 bis 9'' dick nehmen.

8. Schartenblenden aus 9'' dicken Reisigwürsten schützen gegen Kleingewehr nicht.

9. Blenden aus Tauwerk, von 9''' dicken ausgelaufenen Seilen hergestellt, welche doppelt voll auf Fuge neben einander gelegt und durch $^1/_2$ bis $^3/_4$''' dicken ausgeglühten Draht verflochten werden, decken erst auf grössere Distanzen als 500 Schritte.

10. Die normirten Visirblenden aus Stahlblech widerstehen dem Kleingewehre vollkommen.

11. Ebenso ist ein von der Firma Braun in Vöcklabruck gelieferten Kürass von Stahlblech als ein sicheres Schutzmittel brauchbar. Derselbe besteht aus einem Brust- und einem Rücken-Stück, beim ersteren beträgt die Metallstärke in der Mitte der Brustwölbung 2''', nach unten, und nach den Seiten verjüngt sie sich bis auf 1'''; — das Blech des Rücken-Stückes ist $^1/_2$''' dick.

Um die Widerstandsfähigkeit dieses Schutzmittels bis auf die nächsten Distanzen zu erproben, wurde der Kürass am 13. Juli d. J. auf der Arsenal-Schiessstätte von 20, 15 und 10 Schritten Distanz aus dem Wänzl- und Werndl-Gewehre beschossen.

Die Mitte des Bruststückes, wo die Metallstärke 2''' beträgt, widerstand bis auf 10 Schritte Distanz; die erzeugten Eindrücke waren bis 8''' tief. Risse und Sprünge wurden nur dann erzeugt, wenn ein Geschoss eine bereits von einem früheren Treffer erzeugte

Einbiegung getroffen hatte und blieb in einem solchen Falle ein Theil des Geschosses meist in dem erzeugten Risse stecken.

Auf 10 Schritt Distanz hatten 2 Projectile des Werndl-Gewehres ganz genau dieselbe Stelle getroffen, die zweite Kugel ging durch.

Der unterste Theil, die Seiten des Bruststückes, dann das Rückenstück wurden aus beiden Gewehren auf 20 Schritte Distanz durchschossen.

12. Eine Doppelreihe gespickter Sapekörbe, nach dem Durchmesser beider angeschlossen, widersteht auf Distanzen unter 500 Schritt dem Wallgewehre nicht.

Tabelle A.

Resultate

der comparativen Schiessversuche mit dem gezogenen Hinterladungs-Wallgewehre (Caliber 8''' 7^{IV}) und der 1zöll. Gatlings-Kanone gegen nachstehende Objecte.

Benennung der Objecte	300 Schritte		600 Schritte	
	Wallgewehr	Gatling-Kanone	Wallgewehr	Gatling-Kanone
1. Doppelreihe 2' 6'' hoher mit Erde gefüllter Sapekörbe	—	—	Die Geschosse blieben im zweiten Korbe stecken	
2. Einfache Reihe gespickter Sapekörbe	—	—	durch	
3. Fliegende Sape mit Körben und vorliegender Erdbrustwehr	3' 8''	3'	2' 3''	3'
4. Tambourirung aus 9zöll. Palissaden und 6zöll. Brustpalissaden	—	—	6''	grosse Pal. durch
5. Wollsack (2' 6'' und 1' 6'') . . .	—	—	durch	
6. Kuhhaarsack (2' 6'' und 1' 6'')	—	—	1' 8''	durch
7. Gespickter Rollkorb senkrecht auf die Schusslinie gelegt	durch	—	—	—
8. Sapepfosten allein, senkrecht beschossen	durch	—	—	—
9. Die Tête einer in Ausführung begriffenen einfachen, vollen, 3' tiefen Sape mit Rollkorb und Sapepfosten. Schusslinie 45° gegen die Saperichtung	—	—	Geschoss durchdrang Rollkorb und leeren Korb und blieb am Sapepfosten liegen	—
10. Die Tête einer in Ausführung begriffenen 6' tiefen Sape mit Sapeblende. — Schusslinie unter 45° gegen die Saperichtung	das Blech der Blende durchgeschlagen, das Geschoss im Holze stecken geblieben	—	Das Blech der Blende durchgeschlagen, das Projectil unter dem Bleche im Holze stecken geblieben	Das Blech der Blende durchgeschlagen, das Holz an der Eindringungsstelle zerrissen, Geschoss aber noch stecken geblieben
11. Eine 2½''' dicke Stahlplatte von Stahl N. 6, 3' lang, 2' 4'' hoch . .	An der Treffstelle eine Ausbauchung von 5'''	—	Das Geschoss erzeugte eine Ausbiegung von 4'''	durch

Tabelle B.

Resultate

der Schiessversuche am 27. April 1870 zur Ermittlung der Eindringungstiefen der Wänzl-, Werndl- und Wallgewehrgeschosse in nachstehende Objecte.

Benennung der Objecte	Wänzl-Gewehr			Werndl-Gewehr			Wallgewehr		
	100	300	500	100	300	500	100	300	500
	Schritte								
1. Erdbrustwehr 4' dick, 5' hoch, aus leicht aufgeworfener Erde (lehmiges Erdreich mit Sand gemischt)	7''	12½''	.	8''	8''	.	.	.	.
2. Erdbrustwehr 4' dick, 5' hoch jedoch aus gestampfter Erde . . .	4½''	7½''	.	4''	7''	.	.	.	.
3. Sandsack - Bonnet 3' hoch	8¼''	6''	.	8''	6''	.	.	.	.
4. Wollsack (2' 6'' und 1' 6'')	durch		.	durch		.	.	.	.
5. Kuhhaarsack (2' 6'' und 1' 6'')	durch	an der Gränze	.	durch	an der Gränze	.	.	.	.
6. Schanzkorbverkleidung aus 3'gen Batteriekörben	4½''	5''	.	4''	.	.	.	.	.
7. Tambourirung aus 9-zöll. Palissaden und 6zöll. Brustpallisaden	5¾''	2½''	.	6''	.	.	.	.	.
8. Schartenblende aus Reisigwürsten	durch			durch			.	.	
9. Schartenblende aus Tauwerk	durch		stecken geblieben	durch		stecken geblieben	.	.	.
10. Für Festungs-Geschütze normirte Visirblende .	Eindruck 2''' im Bleche	.	kleiner Eindruck ohne Risse	.	.	.	.	.	.
11. Küras aus Stahlblech von der Firma Braun in Vöcklabruck	Eindruck 5''' ohne Sprung	.	kleiner Eindruck im Bleche	.	.	.	.	.	.
12. Doppelreihe gespickter Sapekörbe	.	.	.	.	.	.	durch	.	1 Korb durch, aber 2 gestreift

Journal-Revue.

Archiv für die Officiere der k. preuss. Artillerie- und Ingenieur-Corps. 24. Jahrgang, 68. Band, 1. Heft.

„Kurze Nachricht über die Verwendbarkeit der ballistischen Gleichung

$$y = x\,tg\,a - \frac{g x^2}{2 c^2 cos^2 a} - \frac{g x^3}{6 c^2 cos^3 a k}$$

für grössere Geschwindigkeiten der Artillerie-Geschosse", vom k. preuss. Zeugsfeuerwerks-Lieutenant Prehn.

Der vorerwähnte Aufsatz reiht sich der „Ballistik der gezogenen Geschütze, Berlin 1864" desselben Autors an und wird der besonderen Aufmerksamkeit aller Artilleristen empfohlen, welche sich mit ballistischen Rechnungen befassen.

Die Prehn'schen, auf das einfach-quadratische Luftwiderstands-Gesetz basirten Formeln verdanken ihre vereinfachte Form der Weglassung aller jener Glieder in der Bahngleichung, welche mit einer höheren, als der dritten Potenz von x vorkommen.

Die österreichische Artillerie bedient sich bei ballistischen Rechnungen, in soferne denselben das eben erwähnte Luftwiderstands-Gesetz zu Grunde gelegt wird, jener Gleichungen, welche in der Broschüre: „Ballistische Formeln und deren Anwendung, von Arthur Graf Bylandt, k. k. Oberst und Präses des Artillerie-Comité, Wien 1865" angeführt sind.

Diese Formeln ermöglichen mit Benützung der bezüglichen Hilfstafeln, welche der Broschüre beigefügt, auch in den „neuen ballistischen Tafeln von Otto" enthalten sind, gleichfalls eine schnelle Verwerthung und Erweiterung der bei Schiessversuchen gewonnenen Resultate für die Aufstellung von Schiesstafeln demnach die Lösung der in der letzten Veröffentlichung von Prehn gestellten Aufgaben der Experimental-Ballistik.

Die von Prehn entwickelten mehrfach combinirten Relationen zwischen Luftwiderstands-Constante, Anfangsgeschwindigkeit und Geschwindigkeit der Geschosse in bestimmten Entfernungen vom Geschütz, Elevationswinkel und Schussweite und deren Anwendung auf die mit den schweren preussischen Hinterladern erhaltenen Resultate bieten ein vorzügliches Material für Jeden, dessen Aufgabe es ist, die bei Schiessversuchen gewonnenen Daten durch den ballistischen Calcul zu erweitern und nutzbringend für die Praxis zu machen.

Besonders hebt Prehn hervor, dass für die Aufstellung einer den praktischen Bedürfnissen entsprechenden Schiesstafel es genügt, nebst der Anfangsgeschwindigkeit die Elevationen für eine nahe Distanz (etwa 1000 Schritt) und für eine grosse Distanz (etwa 5000 Schritt) zu kennen.

Aus diesen Elementen ermittelt man zuerst die Luftwiderstands-Constante, hierauf für einzelne Elevationen die Schussweiten, und vervollständigt endlich die Schiesstafel durch graphische Interpolation.

Diese übrigens nicht neue Art und Weise der Aufstellung von Schiesstafeln wird besonders bei der Correctheit und Gleichmässigkeit der Flugbahnen, welche die aus den Hinterladern geschossenen Pressionsgeschosse einhalten, gute Dienste leisten und mithin eine Abkürzung der vorzüglich bei den gezogenen Geschützen grossen Calibers kostspieligen Versuche zulässig machen, in soferne diese Experimentirung ohnehin nicht gleichzeitig mit einem Ausdauer-Schiessen verbunden werden muss.

Es ist weiters zu erwähnen, dass Prehn am Schlusse seines Aufsatzes ebenfalls die Meinung vertritt, dass zwischen dem Richtwinkel und dem Geschoss-Abgangswinkel ein bis 30' betragender Unterschied stattfinden kann.

Besonders die preussische Artillerie war es, welche bei den centrirten Geschossen der gezogenen Rohre eine solche Differenz nicht anerkennen mochte.

So wurden speciell in einem Werke die Schiesstafeln der österreichischen gezogenen Feldgeschütze als unrichtig hingestellt, weil die Elevationswinkel-Curve nicht durch den Mittelpunkt des Coordinaten-Systems ginge, für welches die Distanzen die Abscissen und die Elevationen die Ordinaten bilden.

Dieser scheinbare Fehler findet auch bei den Schiesstafeln der englischen und italienischen gezogenen Feldgeschütze statt, ohne dass dieserwegen weiter Notiz hievon genommen wurde.

Die k. sächsische Artillerie war unseres Wissens die erste, die bei Experimentirung eines gezogenen Gussstahl-6-Pfünders die Vermuthung aussprach, dass die besprochene Differenz stattfindet.

Prehn sagt in seiner „inneren Ballistik der gezogenen Geschütze", pag. 53: „Ob die von der sächsischen Artillerie gemuthmasste Verschiedenheit zwischen Richtungs- und Abgangswinkel wirklich stattfindet? Versuche haben diese Ansicht hervorgerufen, Versuche haben auch das Gegentheil gezeigt; die Rechnung lässt sie bezweifeln.

Zwei Aufsätze, enthalten in den „Mittheilungen des k. k. Artillerie-Comité" (Jahrgang 1867, pag. 325; Jahrgang 1868, pag. 241), lassen erkennen, dass die gemuthmasste Verschiedenheit zwischen Richtungs- und Abgangswinkel auch bei gezogenen Rohren mit centrirten Geschossen ihre Berechtigung hat.

Mittlerweile ist bereits in den Schiesstafeln für die schweizerischen Hinterlader ein Erhebungswinkel aufgeführt; auch bei der Erprobung der Whitworth'schen gezogenen Feldgeschütze in Frankreich und bei den letzten englischen Versuchen zur Beschaffung gezogener broncener, für die Vorderladung eingerichteter Feldkanonen wurde ein Erhebungswinkel des Rohres im Momente des Geschoss-Abganges constatirt.

Ob das einfach-quadratische Luftwiderstands-Gesetz für die ballistischen Rechnungen in allen Fällen ausreichend ist, möchten wir bezweifeln.

Aus diesfälligen belgischen Versuchen geht hervor, dass je grösser verhältnissmässig die den Geschossen ertheilte Anfangsgeschwindigkeit ist, desto eher wird man für die ballistische Rechnung zu einem Luftwiderstands-Gesetz höherer Potenz greifen müssen.

Für die Hinterlader preussischen Systems bis einschliesslich des 24pf. Calibers genügt bei den verhältnissmässig schwachen Gebrauchsladungen das einfach-quadratische Gesetz.

Dagegen musste für den im vorigen Jahre in Oesterreich experimentirten Krupp'schen 9zöll. Hinterlader (Ladung 43 Pfund pris-

matischen Pulvers, Anfangsgeschwindigkeit der 250 Pfund schweren Geschosse 1300'; Ladung 25 Pfund, Anfangsgeschwindigkeit 960') bei Verwerthung der mit der grösseren Ladung erhaltenen Resultate das biquadratische Gesetz zu Grunde gelegt werden, während für die kleinere Pulverladung das einfach-quadratische Gesetz vollkommen entsprach.

Die belgische, französische und italienische Artillerie wendet bekanntlich für ballistische Rechnungen das cubische Gesetz an. Jedoch erscheinen in den eingesehenen Werken bloss die mit der vollen Schussladung erhaltenen Resultate der gezogenen Geschütze dem Calcul unterzogen, während für die Resultate mit den Wurfladungen kaum das cubische, sondern vielmehr das einfach-quadratische Luftwiderstands-Gesetz entsprechen dürfte. J—k.

Professional Papers, XVII. Band.

(Englisches Genie-Jahrbuch, Jahrgang 1869.)

(Schluss.)

XV. Versuche gegen Eisenpanzer von Oberstlieutenant Inglis, R. E.

Im letzten Bande war über ein Experiment berichtet worden, welches die Frage entscheiden sollte, ob für starke Panzer eine grössere Widerstandsfähigkeit durch deren Herstellung aus einer einzigen dicken Platte, oder aus 2 bis 3 Lagen dünnerer Platten erlangt werde. Als Resultat zeigte sich damals, dass bis zu 7'' Stärke sich die Widerstände zwischen diesen Panzern verhalten wie 100:96:89. Der Versuch wurde aber von Vielen für zu wenig entscheidend und in zu kleinem Massstabe gehalten angesehen — weshalb in derselben Richtung noch weiter vorgegangen wurde. Der Widerstand einer 5zölligen Platte war bekannt; man stellte deshalb, von dieser Basis ausgehend, zwischen 2 wohl mit einander verbolzten 5zölligen und einer einheitlichen 10zölligen Platte, dann zwischen 3 mit einander verbolzten 5zölligen und einer einheitlichen 15'' starken Platte vergleichende Versuche an. In der ersteren Versuchsreihe (10'' Panzerstärke) wurde auch die Beschiessung zweier nicht mit einander verbolzter 5zölliger Platten, welche zwischen sich einen Zwischenraum von circa 1'' liessen, vorgenommen.

Der Widerstand einer einfachen 5zölligen Platte, von früherher erprobt, genügt aber noch gegen ein 115pf. Geschoss, aus dem 7zölligen gezogenen Vorderlader auf 70 Yards Distanz mit 9 Pfund Ladung geschossen, wobei das Geschoss 950' Auftreff-Geschwindigkeit besitzt, und mit 717 Fusstonnen (oder 33 Fusstonnen per Zoll des Geschoss-Umfanges) Arbeitsgrösse wirkt. Die Arbeitsgrösse von 33 Fusstonnen per Zoll des Geschoss-Umfanges bezeichnet daher die äusserste Gränze des Widerstandes einer 5zölligen Platte gegen im Hartguss erzeugte Langgeschosse (mit Köpfen von 1 Durchmesser Länge).

Der Versuch gegen 2 mit einander verbolzte 5zöllige Platten fand am 28. November 1867 statt. Das Geschütz war ein 9zölliger gezogener Vorderlader; die Distanz 70 Yards; das Geschossgewicht (Palliser-Gussgeschoss) 246 Pfund; die Ladungen successive: 25, 37 und 43 Pfund.

Das Resultat war, dass eine Arbeitsleistung von 100 Fusstonnen (per Zoll des Geschossumfanges) als jene Gränze zu betrachten sei, wo diese Doppelplatte nicht mehr zu widerstehen vermochte, sondern durchdrungen ward.

Der Versuch gegen die 10zöllige Platte, am 17. März 1868 mit demselben Geschütze, Geschossen, Ladungen und auf gleiche Distanz ausgeführt, misslang in soferne, als die unvollkommen gearbeitete Platte sich nach dem dritten Schusse (bei 110½ Fusstonnen Arbeitsleistung des Geschosses) ihrer ganzen Ausdehnung nach in zwei selbständige 5zöllige Platten spaltete, welche zwischen sich unten ¼" und oben 1½" Abstand liessen.

Dieser Umstand gab Veranlassung als dritten Versuch die Beschiessung dieser beiden ohne Verbindung hinter einander stehenden 5zölligen Platten durchzuführen; wobei es sich zeigte, dass ein mit 43 Pfund Ladung (die *full battering charge* des 9-Zöllers) abgefeuertes Geschoss hier von der zweiten Platte aufgehalten wurde, während der ähnliche Schuss die beiden verbolzten 5zölligen Platten ganz durchdrungen hatte (Oberstlieutenant Inglis glaubt, die Ursache liege in der loseren Stellung der Platte).

Eine andere, bereits in Portsmouth als vorzüglich erprobte Platte von 10" Dicke wurde hierauf am 3. Juni 1868 in derselben Weise wie die vorige, und mit sorgfältiger Auswahl einer ganz unbeschädigten Stelle, beschossen.

Merkwürdigerweise drang das mit 43 Pfund abgefeuerte Geschoss mit verhältnissmässiger Leichtigkeit durch diese Platte, und entschied dadurch diese erste Versuchsreihe zu Gunsten der Panzer aus mehrfachen Platten; es widerlegte dieser Versuch auch die bisher feststehende Meinung, dass die Durchbohrung der Platten durch Geschosse von geringerem Durchmesser als die Plattendicke unmöglich sei.

Die zweite Versuchsreihe sollte den Vergleich zwischen 15zölligen Panzern aus 3 je 5'' starken Platten gegen solche aus Einer, 15'' starken, gelten.

Als Typus der ersteren Gattung wurde jene Scheibe benützt, welche als Wandstück des Breakwater-Forts zu Plymouth im Laufe des Sommers 1868 zu Shoeburyness vielfach erprobt wurde; als Muster der zweiten Art waren zwei Platten, und zwar eine durch Walzung, und eine durch Hämmerung erzeugt, aber beide 15'' dick, gewählt worden.

Die Beschiessung fand auf 200 Yards Distanz, aus 12- und 10-Zöllern am 16., 17. und 18. Juni 1868 statt.

Auf die Breakwater-Scheibe konnten nur 2 Schuss auf eine völlig unverletzte, und dreimal 5'' Dicke besitzende Stelle gegeben werden. Ein 12zölliges Vollgeschoss von 605 Pfund Gewicht wurde mit 70 Pfund Ladung abgefeuert, besass 155·2 Fusstonnen Arbeitsgrösse und drang 12'' tief ein, die rückwärtigste Platte stark beschädigend. Ein 10zölliges Hohlgeschoss, 399 Pfund wiegend, 9·6 Pfund Sprengladung enthaltend, und mit 60 Pfund Pulverladung geschossen, erreichte 141·4 Fusstonnen Arbeitsgrösse, durchdrang noch die mittlere Platte, und schlug aus der dritten Platte, die vom früheren Schuss herrührenden Beschädigungen erweiternd, zwei Stücke hinaus.

Die einheitlich auf 15'' Stärke durch Walzung erzeugte Platte wurde zuerst mit dem 12-Zöller, wie vor, beschossen; der Schuss drang, mit 152·1 Fusstonnen Arbeitsgrösse, 11½'' tief ein, und die Rückwand zeigte eine 2½'' starke Ausbauchung mit sternförmig auslaufenden Sprüngen.

Ein (nicht zum Vergleich dienender) Schuss mit einem 10zölligen Langgeschosse von 401 Pfund Gewicht, bei 60 Pfund Ladung (Arbeitsgrösse 141 Fusstonnen per Zoll) drang 10'' tief ein, und

öffnete einen Riss in der Platte, welcher durch das Loch des früheren Treffers hinab bis an die untere Kante lief.

Zunächst wurde die Platte, wie früher der dreifache Panzer, mit einem 10zölligen Hohlgeschosse unter den gleichen Verhältnissen wie dort beschossen; dasselbe drang 12·2" ein und erweiterte den früheren Riss so sehr, dass die Platte nahezu entzwei getheilt war.

Auf ein noch unbeschädigtes Ende der Platte wurde dann noch ein 12zölliges Hohlgeschoss von 602·5 Pfund Gewicht (mit 14 Pfund 8 Unzen Sprengladung) geschossen. Die Geschützladung war 70 Pfund, die Arbeitsgrösse entsprach 153·9 Fusstonnen per Zoll. Die Eindringungstiefe war 12·3", und ein grosses Stück des Platten-Endes von circa 2 Tonnen Gewicht wurde abgeschlagen und 6' weit geschleudert.

Ein letzter Schuss aus der 15zölligen Rodmann-Kanone vollendete die Zerstörung; das gusseiserne Rundgeschoss wog 454 Pfund, die Ladung 83¼ Pfund; die Arbeitsgrösse betrug 128·7 Fusstonnen. Die Eindringungstiefe war nur 3·2", aber die Platte durch Vergrösserung aller Sprünge gänzlich in Stücke geschlagen. Die Bruchstellen zeigten Unvollkommenheiten der Bearbeitung.

Die 15" starke gehämmerte Platte wurde sogleich zerstört. Nachdem der erste Schuss fehlgehend, nur ein Eck der Platte abgeschlagen hatte, wurde derselbe wiederholt (12zölliges Geschoss, Gewicht und Ladung wie vor) und schlug die Platte in 3 Stücke, deren Eines circa 4 Tonnen schwer, 6 Yards weit geschleudert wurde, während die beiden anderen gänzlich umgestürzt wurden. Die Eindringungstiefe zeigte sich 10·7"; die Bruchstellen bewiesen Unvollkommenheit der Arbeit.

Aus diesen Versuchen zog man den Schluss, dass die 15" starke gewalzte Platte dem einzelnen Schusse mehr widerstand, als die aus drei 5zölligen bestehende Wand, dass aber unter wiederholten Schüssen dieselbe im Ganzen mehr litt, als jene gelitten hätte, wenn auch die einzelnen Geschosse bei der dreifachen Platte stets tiefer eingedrungen wären.

Die Schwierigkeit vollkommener Herstellung von Platten grösserer Dicke zeigte sich auch bei diesen Versuchen; die 10zöllige Platte, welche so schlecht bestand, war aus 2 ganz vorzüglichen 8zölligen Platten gebildet worden, aber bei dieser letzten Operation

wurde der Fehler ungenügender Hitze bei der Walzung begangen; deshalb spaltete sie sich bei der Beschiessung.

Da ferner die ganze Panzerung immer schwieriger wird, je massenhafter die zu erzeugenden und zu verwendenden Platten sind, und die Kosten sich bei Anwendung mehrfacher dünnerer Platten auf 36 Pfd. Sterl. per Tonne eines 15" bis 18" starken Panzers — gegen 50 Pfd. Sterl. per Tonne einer in dieser vollen Dicke erzeugten Platte — stellen, so könnte nur eine entschiedene Ueberlegenheit im Widerstande für die Anwendung so dicker Platten sprechen. Die Versuche haben aber mindestens bewiesen, dass keine wesentliche Differenz im Widerstande sei, und die Frage, welche Panzerungsweise zweckmässiger sei, ist somit zu Gunsten der Constructionen aus mehrfachen Platten entschieden.

Dieser Aufsatz berichtet noch über einen vergleichenden Versuch mit verschiedenen Geschossen, und erwähnt zum Schlusse dass von den Versuchen mit dem Gibraltar-Schild nichts hier berichtet werde, weil dieselben ausführlich in der Relation des „Special-Comité für Eisenschilde“ vom Jahre 1868 enthalten seien; ferner, dass man von den ausgedehnten Versuchen gegen die Casematten mit Eisenstirnwänden gleichfalls schweige, weil dieselben eben erst noch im Zuge sind. B.

Notizen.

Gefechtsthätigkeit der Infanterie und Artillerie im preussisch-französischen Kriege.

Dem „Militär-Wochenblatt" entnehmen wir nach einer Uebersetzung aus dem „Russischen Invaliden" in dieser Beziehung auszugsweise Folgendes:

Gleich in den ersten Gefechten zeigte sich ein bedeutendes Uebergewicht des französischen Infanterie-Gewehres über das preussische; jenes gestattet schnelleres Schiessen, hat mehr bestrichenen Raum und grössere Schussweite. Obgleich viele französische Officiere versichern, dass in ihrer Armee das Feuer nicht über 700 bis 900 Meter eröffnet wird, so erscheint das doch nicht ganz wahr; im Gegentheil begann fast immer ihr Feuer auf 1800 bis 2000 Schritt, namentlich gegen geschlossene Abtheilungen.

Zur Bestätigung dieser Behauptung mögen folgende Angaben dienen: Bei Gravelotte den 18. August hatten die Franzosen die Höhen inne, welche die Dörfer St. Privat, Amanvillers und die Chaussée vorwärts Rozérieulles einfassen; alle diese Höhen liegen auf 1500 bis 1800 Schritt von respective St. Marie, Verneville und den Gehölzen von Geniraux und Vaux, welche preussischerseits besetzt waren. Kaum debouchirten die preussischen Truppen der Garde aus St. Marie, des IX. Corps aus Verneville, des VIII. Corps aus dem Walde, als sie Mitrailleusen- und besonders Kleingewehrfeuer erhielten und so bedeutende Verluste hatten, dass sie ihre Angriffsbewegung nicht fortsetzen konnten, bis ihre Artillerie Verwirrung in die Reihen der Franzosen brachte und sie zum Rückzug

zwang. Einer der Batterie-Chefs, welcher mit ausserordentlichem Erfolge $1\frac{1}{2}$ Stunden aus derselben Position feuerte, commandirte den Aufsatz auf 2100 Schritt, und in demselben Augenblicke war er leicht am Arm verwundet. Es mochte also das Gefecht auf 1500 bis 1800 Schritt geführt werden und die Schussweite des französischen Gewehres 2000 Schritt betragen; ein eigentliches Zielen ist jedoch nur bis 700 Meter möglich. Die grosse Masse schiesst schlecht, und daraus erklärt sich auch die geringe Wirkung des Feuers im Vergleich zur Masse der verfeuerten Geschosse. Verwundete französische Officiere erzählten den Preussen, dass die meisten Truppentheile am 18. August während des Gefechtes circa über 100 Patronen pro Mann verschossen. Ausserdem schossen die Mitrailleusen und die Artillerie ununterbrochen, indem sie so zu sagen die Preussen mit Geschossen überschütteten, und dennoch betrug die Zahl der ausser Gefecht Gesetzten nach neunstündigem Gefechte nicht über 20.000.

Aber wenn auch im Allgemeinen die Ausbildung der Truppe im Schiessen nur eine geringe ist, so gibt es nichtsdestoweniger in den Compagnien ausgezeichnete Schützen, welche ihre Ziele hauptsächlich unter den feindlichen Officieren suchen, und dadurch erklärt sich der ungeheure Verlust an Letzteren. Die gewaltigen Verluste der Preussen sind auch eine Folge davon, dass die geschlossenen Abtheilungen zu nahe an den Feind herangehen, und sofort hervorbrechen, ohne die Vorbereitung des Angriffes durch Schützen und Artillerie abzuwarten.

Wenn nun die preussische Armee in Bezug auf das Infanterie-Gewehr den Franzosen nachsteht, so ist sie diesen entschieden überlegen durch die Artillerie, sowohl in Zahl, als in deren Güte.

Deren Verständniss und Geübtheit im Schätzen der Entfernungen sind sehr bedeutend: mehr als 3, selten 4 Probeschüsse, thun sie nicht. Im Ganzen sind die Preussen auch sehr stark an Artillerie: jedes Corps, in 2 Infanterie-Divisionen, hat 90 Geschütze, deren 48 die Divisions-, der Rest die Corps-Artillerie ausmacht.

Die Artillerie pflegt das Gefecht auf 3000 oder 2500 Schritt zu eröffnen, und bevor die feindliche Infanterie nicht in Unordnung gebracht ist, geht sie nicht näher als auf 1800 Schritt heran. Befindet sich aber der Feind im Abziehen, so ist sie öfter auf 600 bis 500 Schritt herangegangen.

Den Batterien ist verboten, im Trabe zurückzugehen, aber nicht immer lässt sich das ausführen. So z. B. bei der plötzlichen Wegnahme Vionville's durch die Franzosen, bei welchem Dorfe die Corps-Artillerie X. Corps aufgestellt war, ging letztere, zur Vermeidung gewaltiger Verluste, sogar im Galopp zurück, um so mehr, da in Folge des schnellen Zurückgehens der Infanterie, erstere ohne Bedeckung blieb *).

Am 18. August war die Eroberung von St. Privat nur möglich durch die im hohen Grade entscheidende Mitwirkung der Artillerie des Garde- und X. Corps. Längs der Chaussée, rechts von St. Privat, fast dicht bis zur Waldlisière, wurden über 100 Geschütze placirt, welche endlich das Gefecht so weit herstellten, dass der Garde und 20. Division, X. Corps, die Möglichkeit geboten war, nach verschiedenen vergeblichen Anstrengungen das Dorf zu erobern.

Aus den angeführten Beispielen erhellt, einen wie grossen Antheil an dem jetzigen Kriege die Artillerie nimmt, und welche Unterstützung sie der Infanterie gewährt.

(Milit. Wochenblatt.)

Die Feld-Eisenbahn Remilly — Pont-à-Mousson.

Ueber diesen von den preussischen Feld-Eisenbahn-Abtheilungen Nr. 1 und 4 mit überraschender Schnelligkeit hergestellten Bau erfahren wir aus dem Militär-Wochenblatt, auf Grund zuverlässiger Angaben, Folgendes:

Die Länge dieser Linie beträgt von Remilly (2½ Meilen, südöstlich von Metz) bis Pont-à-Mousson (3½ Meilen, südlich der genannten Festung) in der Luftlinie gemessen, nahezu 4 deutsche Meilen. Die Richtung dieser Umgehungsbahn wurde, in Voraussicht des längeren Widerstandes, den Metz zu leisten im Stande war, nach dem Karten- und Recognoscirungs-Material des preussischen Generalstabes schon beim Anmarsch der Truppen der I. und II. Armee gegen St. Avold im Grossen festgestellt, so dass schon am 14. August 1870 von Remilly aus die erste gründliche Recognoscirung der für jene Bahn zu wählenden Trace vorgenommen werden konnte. Auf einem Theile folgte die Absteckung der letzteren unmittelbar; auf anderen Theilen — wie z. B. bei Ueberschreitung der hohen Wasser-

*) Wurde widerrufen. A. d. R.

scheide zwischen der Mosel und Seille, bei Ermittlung eines Aufganges aus dem Nied-Thale auf die Höhen zwischen Remilly und Luppy und bei Auswahl des Ueberganges über die Mosel u. s. w. — stiess man jedoch auf grosse Schwierigkeiten, da hievon Aufnahmen und Höhenmessungen von solcher Genauigkeit, wie sie die Traçirung einer Eisenbahn erheischt, nicht zu Gebote standen.

Gleichzeitig mit den Recognoscirungs- und Absteckungs-Arbeiten etablirte man Baracken, Küchen und Magazine für die Arbeiter und begann Fund-, respective Bezugs-Quellen für das Oberbau-Material (Schwellen, Schienen und Zubehör) zu ermitteln, und dieses Material, dessen Totalgewicht sich auf mehr als 175.000 Zoll-Centner belief, theils aus Forbach und Saarbrücken, theils aus anderen naheliegenden Vorräthen, heranzuziehen.

Die Bewältigung dieses massenhaften Materialien-Transportes — wobei (nach den mittleren Strecken der an mehreren Punkten zugleich in Angriff genommenen Bahn) man sich vielfach des Transportes per Achse bedienen musste — gehörte zu den schwierigsten Theilen der ganzen Aufgabe, und es wurde nothwendig, zu demselben einige Wochen hindurch noch die Brücken-Fahrzeuge von 2 Armee-Corps aus den Cantonnements von Metz heranzuziehen.

Die militärische Leitung des Unternehmens wurde einem Officier des Stabes des Kriegsministers v. Roon, die technische Leitung den Chefs der schon genannten zwei Feld-Eisenbahn-Abtheilungen übertragen, deren Personal in Summa aus 8 höheren Beamten nebst Hilfspersonal, und 450 im Eisenbahnbau geübten Mannschaften bestand. Ausserdem wurden noch 4 Festungs-Pionnier-Compagnien (zusammen 800 Mann), eine Escadron Cavallerie (zum Patrouillen- und Requisitions-Dienst), sowie ein Fuhrpark von etwa 250 Wagen alsbald für den Bau concentrirt, ferners alle Einleitungen getroffen, um aus den Bergleuten der Saarbrücker Gegend ein Arbeiter-Corps von ungefähr 3000 Mann heranzuziehen.

Der 17. August ist als derjenige Tag zu bezeichnen, an welchem die Erdarbeiten kräftig in Angriff genommen wurden; am 23. September wurde der letzte Schienen-Nagel eingetrieben, demnach das ganze Werk — nach Abrechnung von 5 für die Arbeit gänzlich verloren gegangenen Regentagen — eine Arbeitszeit von 33 Tagen erfordert hat. Am 23. September Nachmittags wurde die Bahn zum ersten Male in ihrer ganzen, ziemlich genau 5 Meilen betragenden

Ausdehnung von der Locomotive befahren, und am 26. September begann der Betrieb.

An grösseren Kunstbauten mussten hergestellt werden: 1. ein Viaduct unweit Remilly, circa 50' lang und 12' hoch; 2. ein Viaduct zwischen Remilly und Bechy, gegen 500' lang und 23' hoch; 3. eine Pfahljochbrücke über die Seille, circa 50' lang; endlich 4. eine Pfahljochbrücke über die Mosel, 280' lang. An einzelnen Stellen waren Dämme und Einschnitte von beträchtlicher Höhe, respective Tiefe, nicht zu vermeiden. Für eine Strecke von 3/4 Meilen musste sehr dicht mit Buchen- und Unterholz bestandener Wald gerodet werden.

Die Bahn besitzt 3 Anhalt- und Ausweich-Stellen, worunter eine Wasserstation. Die stärkste Steigung beträgt 1:40, die schärfste Curve hat 50 Ruthen Halbmesser, jedoch würde es, wenn man die Bahn dauernd beibehalten wollte, nicht schwer fallen, an diesen nur vereinzelt vorkommenden Stellen die für einen grösseren Betrieb nöthigen Correcturen auszuführen.

(Milit. Wochenblatt.)

Einige Daten über die Thomson'sche Strassen-Locomotive.

Nach Zeitungs-Nachrichten sollen während des jetzigen deutsch-französischen Krieges — ausser anderen, früher weniger benützten Hilfsmitteln der Technik — auch Strassen-Locomotive eine nicht unbedeutende Rolle gespielt haben. Obwohl nun abzuwarten sein dürfte, in wieferne sich diese Nachrichten bewahrheiten, so glauben wir — bei der unverkennbar grossen Wichtigkeit, welche dieser Gegenstand überhaupt besitzt — dennoch unseren Lesern die folgenden Daten über obgenannte *„Traction-Engine“* nicht vorenthalten zu sollen, die zwar nicht streng wissenschaftlich gehalten, aber mehreren von Fachmännern verfassten Berichten entnommen sind, welche im Sommer dieses Jahres dem englischen Oberhause vorgelegt wurden, und uns zeigen, wie angelegentlich man sich in England mit dieser Frage beschäftigt.

Eine der Hauptanforderungen, die man an praktisch gut verwerthbare Strassen-Locomotive stellen muss, besteht darin, dass der Mechanismus derselben — ungleich jenem gewöhnlicher Locomotive — sehr elastisch zusammengestellt sei: damit einerseits die unvermeid

lichen, heftigen Erschütterungen, denen derselbe durch die natürlichen Terrain-Unebenheiten ausgesetzt ist, nicht schädlich auf den Gang der ganzen Maschine einwirken, andererseits die einzelnen Bestandtheile derselben nicht vorzeitig abgenützt werden. Weiters ist bei der Construction der Locomotiv-Räder auf die möglichste Verbreiterung der Berührungsfläche der Letzteren mit dem Boden Rücksicht zu nehmen, damit die Räder in weichem Grunde nicht zu tief einsinken, und sowohl das Fortkommen der Maschine erleichtert, als die Zugkraft derselben (durch die vermehrte Reibung) entsprechend verstärkt werde.

In beiden Beziehungen scheint aber, nach den erwähnten Berichten, sich Mr. Thomson grosse Verdienste erworben zu haben, indem er der Erste war, der ziemlich breite und dicke Kautschuk-Ringe als Radreife bei seinen Strassen-Locomotiven verwendete, und hiedurch grosse Vortheile erzielte.

Die von ihm gebrauchten Räder haben nämlich entsprechend breite Eisenreifen, an deren äusseren Flächen kleine Flanschen vorstehen, zwischen welche ein 12'' breiter und 5'' dicker Kautschuk-Ring eingesetzt wird. Die Eisenreifen sind nebstbei durchlocht, damit die atmosphärische Luft beiderseits des Kautschuks zutreten kann. Um das letztgenannte elastische Material aber möglichst zu schonen, läuft über dasselbe — an der untersten Radfläche — eine aus schmalen Stahlplatten zusammengesetzte, netzartige *(reticulated)* Kette ohne Ende, die mittelst kurzer Gelenke *(by a sort of vertebrae)* an beiden Radseiten festgehalten wird, ohne jedoch mit dem Rade selbst fix verbunden zu sein. Trifft nun ein oder das andere Rad auf irgend eine Terrain-Erhöhung, oder führt dasselbe durch eine Vertiefung, so werden zuerst die elastischen Kautschuk-Ringe in Mitleidenschaft gezogen, eingedrückt, seitlich ausgebogen u. s. w.; kurz der erste Stoss wird hauptsächlich auf dieselben übertragen. Da sie aber nach mehreren Seiten hin nachgeben, zugleich bei jedem Stoss die Fläche vergrössert wird, auf welche sich Letzterer vertheilen kann, so ist es klar, dass ein verhältnissmässig geringer Theil aller Erschütterungen auf den Mechanismus selbst übertragen, derselbe daher besser conservirt wird, als dies bei Anwendung von Federn u. dgl. geschehen würde. Weiters wird aber durch die Ausdehnung des Kautschuk und durch dessen Anschmiegen an das natürliche Terrain auch die Berührungsfläche der

Räder mit dem Boden, somit die Reibung der Maschine auf demselben wesentlich vermehrt, wodurch einerseits die Dampfmaschine mehr Zugkraft entwickeln kann, andererseits das Einsinken der Räder bedeutend vermindert und der Locomotive es ermöglicht wird, selbst im schlechtesten Boden nicht nur allein gut fortzukommen, sondern auch zum Transport schwerer Lasten verwendet zu werden. Nicht unpassend vergleicht daher unser Berichterstatter den Gang derartiger Räder mit dem schweren, aber elastischen Auftreten des Elephanten-Fusses, mit dem leicht dahin gleitenden Katzentritt oder mit dem Gange eines mit Schwimmhäuten versehenen Vogels, die — Jeder in seiner Art — Terrainhindernisse überwinden werden, welche sie, bei einer anderen Gestaltung ihrer unteren Extremitäten, sonst nie zu besiegen im Stande gewesen wären.

Was nun die Dauerhaftigkeit dieser Kautschuk-Ringe anbelangt, so versichern uns die mehrerwähnten Berichte, dass bei Locomotiven, welche damit schon über 3000 engl. Meilen durchlaufen hatten, sich die Ringe fast intact erhalten haben, und dass, mit Hilfe der Stahlkette, in dieser Beziehung sehr gute Resultate erzielt wurden *), wenn nur (wie es bei der Thomson'schen Locomotive geschieht) von Haus aus eine genügend feine und gute Kautschuk-Gattung genommen wurde.

Ebenso günstig wird die Steuerung, Wendbarkeit, Schwerpunktslage u. s. w. der mehrgenannten Strassen-Locomotive beurtheilt, welche Wendungen von 18' bis 20' Halbmesser, und eine sehr grosse Neigung der Maschine gegen den Horizont zulassen sollen.

Sonstige nicht uninteressante Details über das Gewicht, die Zugkraft, Kosten u. s. w. besagter Locomotive liefert nachstehende Tabelle, welche vom Erfinder selbst herrührt, der seine Fabricate nach allen Theilen der Erde versendet.

---

*) Nach den Berichten beigeschlossenen, anderwärtigen Aussagen waren an einem solchen — längere Zeit im Gebrauch gestandenen — Ringe, noch Namenszüge sichtbar, die man — als er neu war — eingeschnitten hatte. Unter dem Microscop zeigte ferners ein anderer Ring noch die Eindrücke der Holzfasern des Models, in welchem derselbe gegossen ward.

Nominelle Anzahl der Pferdekräfte der Locomotive und Kessel-Ausmassen derselben	Ladung bei gewöhnlichen Strassen		Geschwindigkeit per Stunde	Länge der Locomotive	Aeusserste Spurweite	Eigengewicht der Locomotive	Preis loco Edinburg	Zuschlag für Holz-Behälter (bei Holz-Feuerung)
	Bis zu Steigungen von 1 : 12	Bis zu Steigungen von 1 : 30						
	Tonn.	Tonn.	Meil.	Fuss	Fuss	Tonn.	Pf. St.	Pf. St.
6 Pferdekräfte, mit 2 Cylinder à 5" Dicke und 8" Höhe	8	15	2½ bis 6	12	5½	5	500	8
8 detto, detto 6" × 10" .	12	18		13	6¾	6	600	10
12 detto, detto 7½" × 10"	17	30		15	7¼	9	800	15
25 detto, detto 10" × 12" .	25	45		17	7½	13	1000	20

Unter gewöhnlichen Verhältnissen auf guten Strassen beträgt der Kohlenverbrauch circa 2 Pfund per Meile und Tonne des Gesammt-Ladungs-Gewichtes. Für jedes Pfund verbrauchter Kohle muss beiläufig 7 Pfund Wasser-Verbrauch, bei Holzfeuerung jedoch beinahe das dreifache Gewicht dieses Brennmaterials (im Vergleich zu Kohlen) in Anschlag gebracht werden. Demnach wird beispielsweise eine Maschine von 8 Pferdekräften, die 6 Tonnen wiegt und eine Last von 18 Tonnen, also im Ganzen 24 Tonnen Belastung zu überwinden hat, per Meile auf guter ebener Strasse 24 × 2 = 48 Pfund Kohle per Stunde verbrauchen, was sich jedoch bei schlechteren, steil bergauf führenden Strassen bis auf das Doppelte steigern kann. Im Durchschnitt haben in der That derlei Locomotive per Tagwerk von 10 Stunden nur zwischen 5 und 7 Centner Kohle gebraucht, die sie — ausser 250 Gallon Wasser, was per einen halben Tag ausreichte — auch selbst mitgeführt haben.

Um nun das sonstige Verhalten der Thomson'schen Strassen-Locomotive darzuthun, wollen wir noch das Wesentlichste aus vielen Versuchen zusammenstellen, welche im Beisein der Eingangs angeführten Fachmänner im heurigen Frühjahr abgehalten wurden, und

nach dem einstimmigen Urtheil derselben, ebenfalls sehr günstig ausgefallen sind.

Nachdem die Maschine schon einmal auf nasser und aufgeweichter Strasse, mit einer Ladung von 10 Tonnen Mehl Steigungen von 1 : 17 überwunden hatte, und thalabwärts anstandslos ohne Bremsen gegangen war, liess man sie bei Portebollo über das sandige Meeresufer ohne Belastung fahren, wobei die Räder derselben 5" weniger tief einsanken, als jene des sie begleitenden, gewöhnlichen Wagens. Mit einer Last von 22 Tonnen, die man später anhängte, ging die Locomotive desgleichen ohne irgend einen Anstand über eine steigende Kettenbrücke u. s. w., und verursachte so wenig Geräusch, dass höchstens Pferde, die vom Lande kamen, davor scheuten, die Stadtpferde hingegen ruhig vorbeigingen.

Zwei weitere officielle Versuche wurden ferners zu Edinburg mit einer Maschine von 8 Pferdekräften, Einmal mit 18, das andere Mal mit 15 Tonnen Belastung veranstaltet, die eben so befriedigend ausfielen. Das erste Mal bewegte sich die Maschine zwischen Granton und Edinburg auf guter, theils ebener, theils unter 1 : 17 bis 1 : 25 ansteigender Strasse. Die erreichte Geschwindigkeit betrug: bergab 8 bis 10, in der Ebene 6, bergauf 4 engl. Meilen in der Stunde; der Wendungs-Halbmesser war nicht grösser als circa 20', und gelang es, die Maschine sammt Train auf Strassenbreite eine hufeisenförmige Figur beschreiben zu lassen und wieder dieselbe Route zurückzufahren.

Der zweite Versuch fand auf sandigem, sehr nachgiebigem Wiesboden statt, der so lose war, dass die Maschine bei der Bewegung grosse Staubwolken aufwirbelte. Der Train ging innerhalb eines Kreises von abermals nur 18 bis 20' Halbmesser anstandslos vorwärts, beschrieb hernach Achter und andere complicirte Figuren mit solcher Sicherheit und Leichtigkeit, dass die enorme Lenksamkeit der Maschine allseitige Bewunderung hervorrief.

Unser Bericht erwähnt endlich noch eines anderen — längere Zeit andauernden — Versuches, dem eine solche Locomotive (von 10 Pferdekräften) während eines ganzen Jahres von einem Früchtenhändler Namens White in Aberdeen unterzogen wurde, wobei dieselbe täglich gegen 18 Meilen mit einer Last von circa 15 Tonnen Mehl etc. über eine steinige, sehr unebene Strasse zurücklegen musste, die stellenweise bis unter 1 : 7½ geböscht war. Hierbei

brauchte dieselbe zu Einer Fahrt (3 engl. Meilen) — bei guter Strasse — circa 3/4 Stunden und etwas über Einen Centner Kohlen. Vier Menschen (darunter 2 Knaben) begleiteten den Train, und hatten das Steuern, Heizen, Bremsen etc. zu besorgen. Nach der — den öfter beregten Berichten beigeschlossenen — detaillirten Jahresrechnung des Mr. White betrugen die Instandhaltungs-Kosten der Maschine bloss etwas über 81 Pfd. Sterl., oder — wie er selbst angibt — kaum 50% dessen, was er beim Betrieb desselben Geschäftes mit Pferden gebraucht hätte. Die nöthig gewordenen Reparaturen bestanden hauptsächlich in Dichtung der Kesselröhren, Auswechslung gebrochener Stahlketten-Glieder u. s. w. Der elastische Radreif wurde aber kaum bemerkbar abgenützt; nur die Kette verlangte stetige Nachhilfe und Aufmerksamkeit. Unfälle kamen — während des ganzen Jahres — gar keine vor.

Verschiedene Belege aus anderen officiellen Berichten, Auszüge aus dem Engineer, der Times u. s. w., welche dem Eingangs erwähnten Actenstücke noch beigegeben sind, bestätigen alle diese Angaben in vollem Umfange und bringen den Eindruck hervor, als ob die Locomotive — dort, wo man sie täglich arbeiten sieht — sich schon einen hohen Grad von Popularität erworben hätte. Sie bewährte sich auch zur Fortbewegung landwirthschaftlicher Maschinen, z. B.: eines vierfachen Pfluges, von Eggen u. dgl. Sir Joseph Whitworth betonte u. A. in einer Ingenieur-Versammlung, dass diese Maschine — wie keine andere — zum Ersatz der Tramways und zur Verbesserung der Strassen geeignet sei, indem die frischen Anschotterungen derselben, welche gegenwärtig Pferdehufe und Wagenräder so sehr in Anspruch nehmen, durch sie gleichmässig und rasch comprimirt würden, u. s. w.

Aus allen diesen Gründen gelangen daher unsere Berichterstatter zu der Schlussfolgerung, dass das War-Office sich bewogen finden möge, für militärische Zwecke schon im Frieden (z. B. als Ersatz für die 150 Pferde, die der Lagerdienst in Aldershot täglich beansprucht) derlei Strassen-Locomotive à 8 und 12 Pferdekräften (letztere für besonders schwere Arbeiten) anschaffen zu lassen. Zur weiteren Beurtheilung der militärischen Verwendbarkeit derselben Maschinen fügen wir schliesslich noch hinzu, dass in Edinburg 2 Positions-Geschütze à 50 Centner mittelst einer derartigen Maschine (mit einer Geschwindigkeit von 6 Meilen per Stunde) transportirt,

ferners auf einem Raume von 8 Yards (circa 4 Klafter) gewendet und mit einer Präcision in Position gebracht wurden, wie dies — bei Kanonen von solchem Gewicht — nie besser hätte geschehen können. Es soll daher eine gewisse Anzahl besagter Maschinen bereits von der britischen und indischen Regierung bestellt worden sein, auch soll sich Mr. Thomson bereit erklärt haben, seine Locomotive zum Gebrauch schwerer Geschütze von Edinburg nach Dalkeith den Behörden leihweise derart zur Verfügung zu stellen, dass dieselben anderthalb Stunden nach in Edinburg erhaltener Ordre in dem 6 engl. Meilen entfernten Dalkeith in Action treten könnten. S.

Torpedo-Versuche in England.

Sheerness und Chatham waren im October l. J. Zeugen wichtiger officieller Versuche sowohl mit Lancir-, als mit stationären electrischen Torpedo's, die uns einen kleinen Einblick in das englische Seeminen-Wesen gestatten, weshalb wir die Beschreibung derselben — nach dem Mechanics' Magazine, Nr. 2402 bis 2005 — so vollständig, als zum Verständniss nothwendig erscheint, in Folgendem mittheilen:

Der erste, zu Sheerness abgehaltene Versuch betraf den, in öffentlichen Blättern mehrfach besprochenen Luppis-Whitehead'schen Lancir-Torpedo, welcher der englischen Regierung zum Kaufe angeboten worden zu sein scheint. Ein eigens hiezu adaptirtes Torpedo-Boot: „Oberon" trug das zur Aufnahme desselben bestimmte Leitrohr, welches 2' im Durchmesser und 28' zur Länge hatte. Dieses Rohr lag etwas unter der Wasserlinie genau in der Längenrichtung des Bootes, und war gegen das Eindringen von Meerwasser durch eine vordere Verschluss-Kapsel, sowie durch entsprechende Ventile im Innern gesichert. Der Schwertfisch ähnliche zinkene Körper des Torpedo's enthält in seinem rückwärtigen (an der Aussenseite mit einer Art von Flossen versehenen) Theile eine Maschinerie, die, durch comprimirte Luft in Thätigkeit versetzt, eine vierflügelige Schiffsschraube am Ende des Torpedo's treibt, mittelst welcher derselbe sich — wenn abgelassen — selbständig und in beliebiger Richtung unter Wasser fortbewegen kann. Zur Verdichtung dieser Luft — bis auf 40 Atmosphären Druck — wurde eine, ebenfalls am Bord des Oberon befindliche

Dampfmaschine von 12 Pferdekräften benützt. Den Zündsatz und die Sprengladung — im vorliegenden Falle 67 Pfund Schiesswolle — enthielt der Vordertheil (die Schnauze) des Torpedo's; zur Zündung sind hieran 3 Vorsprünge angebracht, welche sammt der Schnauzen-Spitze mit einem Mechanismus versehen sind, der, sobald der Torpedo an einen genügend Widerstand leistenden Körper stösst, die Explosion des Zündsatzes, respective der Sprengladung momentan herbeiführt. Ist der auf diese Art vorbereitete Torpedo in das früher erwähnte Leitrohr eingebracht, und Letzteres von rückwärts mit einem Kolben geschlossen (dessen Gestänge auch nachher den ersten Bewegungs-Impuls des Torpedo's vermittelt) so ist das Boot, so zu sagen, schussbereit und kann zum Angriff von feindlichen Schiffen u. dgl. geschritten werden.

Als Angriffs-Object bei dem in Rede stehenden Versuche fungirte der Rumpf eines alten, hölzernen Kohlenschiffes „Aigle", der bei 120' Länge, 30' Breite hatte und in seichtem Wasser sowohl vorn, als rückwärts gehörig verankert war. Der „Oberon" dampfte, bloss mit der aus 3 Marine-Officieren bestehenden Versuchs-Commission am Bord, heran, legte bei und ward in einer Entfernung von circa 120 bis 150 Yards vom Aigle derart zum Stehen gebracht, dass seine Längen-Axe — mithin auch jene des Leitrohres (respective des Torpedo's) — senkrecht auf die Steuerbordseite des Aigle stand. Nun wurde die vordere Verschluss-Kapsel des Leitrohres gelüftet, und vom „Oberon" aus ein Flaggen-Signal gegeben, das die Zuseher belehrte, dass der Torpedo mittelst des vorerwähnten Kolben-Gestänges abgelassen worden sei. Beiläufig 25 Secunden später stieg beim „Aigle" eine mit Kohlenstaub gemischte Schaumwolke auf, der Torpedo hatte sein Ziel getroffen und gewirkt. Die nachfolgende Untersuchung ergab, dass die Steuerbordseite des Aigle auf 26' Länge und circa 10' Breite zerschmettert, das Verdeck theilweise aufgerissen und zersprengt, endlich selbst die Backbord-Beplankung des Kohlenschiffes auf eine Länge von beiläufig 16' und auf 2' Tiefe eingedrückt worden sei.

Der nächste Versuch fand vom Bord eines 20' langen Gigs mit einem kleineren, 14' langen, 14'' dicken Luppis-Whitehead'schen Torpedo statt, der eine Ladung von 18 Pfund Glyoxalin enthielt. Die Führung des Torpedo's übernahm diesmal statt des Leitrohres ein mit Rollen versehener Eisenschlitten. Die

Entfernung vom Ziele blieb beinahe dieselbe wie früher; nur schoss man den Torpedo nicht gegen die Schiffswand, sondern gegen ein Netzwerk ab, welches aus $^3/_4$'' Seilen mit 4'' Maschenweite bestand, und in einer Länge von 60' auf 5 Yards Entfernung von der Backbordseite des Aigle aufgestellt war. Der sonst wie früher abgelassene Torpedo verfing sich im Netze und explodirte, ohne jedoch weder den Schiffskörper, noch — wie sich vorläufig entnehmen iess — das Netzwerk beschädigt zu haben. Es war daher der Beweis hergestellt, dass derartige Netze einen Luppis-Whithead'schen Torpedo zur Explosion bringen können. Ob aber hiedurch Schiffe von den Wirkungen derlei Torpedo's geschützt werden können, und ob überhaupt der Halbmesser der Wirkungssphäre explodirender Torpedo's mit einer solchen Ladung kleiner als 5 Yards sei, lässt sich aus diesem einzigen Versuche kaum mit Sicherheit feststellen, sondern werden deshalb wohl noch weitere Versuche stattfinden müssen.

Beinahe noch interessanter war die nachfolgende Versuchs-Serie mit jener Gattung von stationären electrischen Torpedo's, die zur Vertheidigung der englischen Küsten und Häfen bereits sanctionirt sind. Dieselbe kam eine Woche später zu Chatham zur Ausführung; aus leicht erklärlichen Gründen ist jedoch die betreffende Beschreibung nur in sehr allgemeinen Umrissen gehalten. Trotzdem dürften die nun folgenden Andeutungen namentlich denjenigen, die sich speciell mit Torpedo-Fragen beschäftigen, doch einiges Interesse bieten, weshalb wir den uns vorliegenden Bericht (des Mechanics' Magazine) in dieser Beziehung möglichst vollständig und sinngetreu wiederzugeben suchen.

Die Leitung dieser Experimente besorgte eine der in England üblichen Special-Commissionen, welche im vorliegenden Falle ausschliesslich damit betraut war, über Torpedo-Einrichtungen, und deren Anwendung für Kriegszwecke eingehende Studien zu machen und entsprechenden Vorschläge zu erstatten. Als Präses derselben fungirte der königl. Ingenieur-Oberst Nugent; ihm zugetheilt waren: der bekannte Chef des chemischen Departements im War-Office, Mr. Abel, und als Ausführungs-Organe zwei Officiere, einer von der Marine, der andere vom Ingenieur-Corps.

Das Versuchs-Programm hatte sich folgende Aufgaben gestellt:

1. Erprobung des kürzlich modificirten Abel-Elswick'schen Zündmechanismus *(contact-maker)* und Production zweier wichtiger Phasen der electrischen Zündung.

2. Bestimmung des Minimal-Abstandes zwischen electrischen Torpedo's (grösserer Gattung), welcher hinreicht, um Nachbar-Torpedo's bei der Explosion des nächstliegenden vor Beschädigungen zu sichern.

Nach der uns vorliegenden Beschreibung sind die gegenwärtig in England üblichen stabilen Torpedo's aus $^1/_4$zöll. gewalztem Kesselblech erzeugt, haben eine cylindrische Form, ferners eine Höhe von 4', und 3' zum Durchmesser. Die Normal-Ladung derselben beträgt 432 Pfd. loser, oder 500 Pfd. comprimirter *(packed)* Schiesswolle. Diese Torpedo's werden entweder am Meeresgrunde oder dergleichen wie gewöhnlich verankert, oder aber, um ihnen den nöthigen Auftrieb zu geben, in ein Holz-Gefäss gehüllt und mittelst eines eigenen Ankers *(mushroom-anchor)*, in beliebiger Tiefe unter Wasser schwimmend erhalten. — In beiden Fällen stehen sie durch ein Drahtseil mit einer birnförmigen Boje in Verbindung, deren Spitze nach abwärts gekehrt ist, und die den Zünd-Apparat *(contact-maker)* trägt, mittelst welchem, in dem Augenblick als ein Schiff an die Boje stösst, der electrische Strom geschlossen, folglich die Zündung der Seemine unter Modalitäten, die wie später besprechen, herbeigeführt werden kann.

Man kennt in England gegenwärtig 2 Gattungen derlei Contact-Hersteller: den sogenannten Chatham-, und den besagten Abel-Elswick'schen Apparat. Ueber Ersteren enthält unser Bericht keine näheren Andeutungen; von beiden behauptet derselbe, dass ihnen Wind und Wellen nichts anhaben, sondern sie nur durch einen ziemlich kräftigen directen Stoss zur Action gebracht werden können.

Der Abel-Elswick'sche Zünd-Apparat besteht aus einem horizontalen Holzringe von etwas grösserem Durchmesser, als jener der Boje. An dem Mittelpunkt desselben hängt eine Metall-Spindel, deren unteres Ende sich in einem Kugelgelenke hin und herbewegen kann, welches ziemlich tief innerhalb der Boje angebracht ist. Diese Spindel ist mit Ebenholz umgeben, dessen Aussenseite eine Metall-Verkleidung besitzt. Mit entsprechendem Spielraum umgibt dieselbe ferner ein zweiter mit einer Metall-Verkleidung an der inneren Seite versehener Holzring, an dem sich ein ziemlich dicker

elastischer Kautschukring anschliesst. Für gewöhnlich sind die metallischen Flächen des Ebenholz und des andern Holzringes nicht in Berührung, auch vermag selbst der stärkste Wellenschlag sie nicht zusammenzubringen. Trifft jedoch ein Schiff auf die Boje, so pflanzt der Kautschuk den Stoss federartig fort, die Metallflächen berühren sich und der Strom ist geschlossen. Noch kann aber die Zündung nicht erfolgen, indem für gewöhnlich der Torpedo nur mit einer schwachen galvanischen Probir-Batterie leitend verbunden ist, die zwar am Untersuchungs-Apparat in der Zündstation das entsprechende Signal zu geben, die Explosion der Seemine aber nicht zu bewerkstelligen vermag.

Letztere erfolgt in dem Augenblick, als man die Zünd-Batterie und die sie verstärkende Inductions-Rolle — welche bis dahin selbstverständlich isolirt blieben — mit Hilfe eines Metall-Steckers *(firing plug)* in die Hauptleitung einschaltet, was erst geschieht, wenn sich ein feindliches Schiff innerhalb der Wirkungssphäre der eigenen Seemine befindet. Wie man sieht, hat man es also vollständig in der Hand, die Minen nur dann spielen zu lassen, wenn es nothwendig ist, und die eigenen Schiffe stets gefahrlos passiren zu lassen.

Practisch überzeugte man sich von der Wirksamkeit der beschriebenen Vorrichtungen dadurch, dass man gegen eine mit 10 Pfd. Schiesswolle geladene und mit den Abel-Elswick'schen Zünd-Mechanismus versehene Seemine ein kleines Boot mehrmals heranrudern liess. So lange der erwähnte Stecker nicht eingeschaltet war, gab der Untersuchungs-Apparat zwar regelmässige Ausschläge, ohne dass jedoch eine Zündung stattfand. Wie man aber auf die vorangedeutete Weise die Leitung mit der Feuer-Batterie schloss, so erfolgte die Explosion der kleinen Ladung gerade in dem Augenblick, als das Boot wieder den obigen Zünd-Apparat berührte.

Der Zweck des letzten Versuches war — wie Eingangs erwähnt — die Bestimmung des Halbmessers, innerhalb dessen Nachbar-Minen noch sicher sind, nicht beschädigt zu werden, wenn ein grösserer, zwischen ihnen liegender Torpedo abgefeuert wird.

Zu diesem Behufe wurde eine mit 432 Pfd. Schiesswolle geladene Seemine, 27' tief unter Wasser zwischen 6 anderen derart versenkt, dass die bezüglichen Abstände: 70, 80, 90, 100, 110 und 120 Fuss betrugen. Letztere waren bloss mit Kohlenstaub gefüllt, jedoch

sonst vollkommen mit Leitungen etc. in Stand gesetzt. Früher hatte man durch ein analoges Experiment, mit 5 Seeminen, die 50, 60, 70, 80 und 90 Fuss von der Centralmine entfernt waren, schon die Erfahrung gemacht, dass diese Distanzen zu gering seien, indem sämmtliche dieser Torpedo's durch die Explosion des mittleren undienstbar wurden. Diesmal blieb — bei Gebrauch einer Walker'schen constanten Batterie von 25 grossen Elementen — nur die entfernteste Seemine unverletzt, daher man 120' als das Minimum der Distanz von Torpedo zu Torpedo annehmen zu können glaubte.

Den Schluss dieser Versuchs-Serie bildet eine Probe, den Moment der Abfeuerung einer Seemine (bei Annäherung eines feindlichen Schiffes) mittelst des Durchschnittes zweier Sehstrahlen zu bestimmen, die von 2 von einander entfernten Stationen am Lande mit Hilfe von Fernröhren gezogen werden, welche man etwa auf den Schornstein des Schiffes richtet. Diese Methode steht beim königl. engl. Ingenieur-Corps sehr in Gunsten; da sie jedoch nicht mehr ganz neu ist, so beschränken wir uns, nur noch beizufügen, dass die sich bewegenden Schiffe durch Cavallerie-Abtheilungen markirt wurden, die im Trab über eine Wiese bei Chatham ritten, auf welcher kleine Pulverhaufen zerstreut umherlagen. Sobald nun der eine Beobachter, mit seinem Fernrohr, die Reiter über einen solchen Miniatur-Torpedo auffing, ergänzte er seinerseits die — bei ihm und beim zweiten Beobachter unterbrochene — Leitung durch Einschaltung eines entsprechenden Metall-Steckers. Dasselbe that der zweite Beobachter an der Zündstation, in dem Augenblicke als die Reiter in die Visur seines Telescops gelangten. Hiedurch wurde die Leitung jedesmal im Momente des Durchschnittes beider Sehstrahlen völlig geschlossen und wurde die Zündung, respective Explosion stets wie gewünscht herbeigeführt, was sich auch durch, über den betreffenden Stellen aufsteigende Rauchwölkchen regelmässig kundgab.

S.

Englische Kanonenboote zur Küsten-Vertheidigung.

Die königliche grossbritanische Regierung ist eben daran, 11 Kanonenboote erbauen zu lassen, die — unter dem Schutze der Befestigungen — zur Verstärkung der Küsten- und Hafen-Vertheidigung Englands mitzuwirken bestimmt sind.

Als Typus derselben ist der „Staunch“ anzusehen, ein eisernes, jedoch ungepanzertes Boot von 70' Länge, 25' Breite, 6' 4³/₄" Tiefgang und 212 Tonnengehalt, welches Ein 12 Tonnen-Geschütz sammt der nöthigen Kriegs-Munition am Bord führen und eine Bemannung von 24 Köpfen erhalten wird. Durch eine Maschine von nominell 25 Pferdekräften, sowie durch eine Zwillingsschraube wird dasselbe in Stand gesetzt, 7 Knoten in der Stunde zurückzulegen und ausserordentlich rasch zu wenden. Die Kanone steht 10' vom Bug ab, und wird mittelst einer kleineren Hilfsmaschine zum Schuss derart über das Deck gehoben, dass sich ihre Mündung circa 2' 9" hoch über dem Wasserspiegel befindet, hernach aber wieder so tief in den Schiffsraum versenkt, dass die Deck-Lucken über derselben völlig geschlossen werden können. Die Bedienungs-Mannschaft ist durch schussfeste Eisenschirme gegen Kleingewehrfeuer gesichert. Die Seitenrichtung des unbeweglich auf seinem Rahmen ruhenden Geschützes erfolgt durch Schiffs-Manöver, was gar keinen Schwierigkeiten unterliegen soll.

Als Vortheile dieser Gattung von „schwimmenden Batterien“ werden die geringe Zielfläche, grosse Beweglichkeit, und die schwere Armirung derselben gerühmt, und gibt man sich in England der Hoffnung hin, damit um so gefährlichere Gegner für feindliche Panzerschiffe geschaffen zu haben, als man die andern 10 Kanonenboote mit 18 Tonnen-Geschützen zu bestücken beabsichtigt und keine principiellen Hindernisse vorliegen, eventuell noch stärkere — jeden der bestehenden Panzer durchbohrende — Geschütze auf ähnlichen Booten zu verwenden. S.

(Mechanics' Magazine.)

Bücher-Anzeige.

Handbuch für den Artillerie-Instructor in S. M. Kriegs-Marine, Zusammengestellt vom k. k. Fregatten-Capitän Moriz Monfroni v. Montfort, Commandant des Artillerie-Schulschiffes Fregatte „Adria". 12. Triest. 1870. 1 Bd. 569 Seiten.

Zur Würdigung des vorliegenden Werkes nicht bloss nach wissenschaftlicher Richtung, sondern auch in Bezug des praktischen Werthes, welcher demselben beizumessen ist, mögen einige Sätze aus dem Statut für das Artillerie-Wesen in S. M. Kriegs-Marine vorausgeschickt werden.

Mit Bezug auf dieses Statut geschieht die Ergänzung der artilleristisch qualificirten Matrosen-Mannschaft an Bord der k. k. Kriegsschiffe durch die auf dem Artillerie-Schulschiff vorgenommene Ausbildung bildungsfähiger und gut conduisirter Individuen des Matrosenstandes, sowie aller vom Jungen-Schulschiffe ausgemusterten Matrosen. Nach Beendigung des Curses, dessen Dauer auf 30 Wochen bemessen ist, und der endgültigen Prüfungen, findet die Ausmusterung der Artillerieschüler als Vormeister 1. und 2. Classe, und als Matrosenkanonire statt. Unter den zu Vormeistern 1. Classe ernannten Schülern sind jene, die von besonderen Fähigkeiten Zeugniss geben, zu Instructoren heranzubilden, zu diesem Zwecke während der Dauer eines weitern Lehrcurses am Artillerie-Schulschiffe unter Aufsicht als Instructoren zu verwenden und einem eigenen Unterrichte zu unterziehen. Aus den Instructoren gehen die Geschützmeister hervor, d. h. jene höheren Matrosen-Unterofficiere, deren Dienstesobliegenheit am Bord der ausgerüsteten Schiffe in der Führung des Artillerie-Details besteht.

Bisher hat es an einem geeigneten Hilfsbuch für den Unterricht dieser Artillerie-Instructoren gemangelt, und andererseits war das Studium nach den mannigfaltigen dienstlichen Instructionen und officiellen Behelfen mit Schwierigkeiten und Zeitverlust verknüpft. Solche Uebelstände veranlassten den jetzigen Commandanten des Artillerie-Schulschiffes, Fregatten-Capitän Moriz Monfroni v. Monfort, das vorliegende Handbuch zusammenzustellen, wobei also in Bezug auf Inhalt und Umfang jene Anforderungen massgebend sein mussten, die man systemmässig an die Artillerie-Instruction stellt.

Es hat endlich der Unterricht der letzteren nebst dem Exerciren mit allen in S. M. Kriegs-Marine systemisirten Gattungen von Breitseiten- und Pivot-Geschützen, mit Handwaffen, mit Feld- und Boots-Geschützen, zu umfassen: die Kenntniss der Einrichtung von Geschützen und Handwaffen, sowie deren Munition und Einrichtungsgegenstände. die Behandlung und Verwendung der Munition und den vollständigen Laborirdienst; die Grundbegriffe über Geschoss-

bewegung und das Richten der Geschütze; das Dienstreglement in artilleristischer Beziehung und auf den ausgerüsteten Kriegsschiffen; die Schiemanns-Arbeiten.

Wenn hieraus ersichtlich ist, dass die Bearbeitung eines Handbuches für die Artillerie-Instructoren in der Kriegs-Marine eine ganz umfangreiche Aufgabe bildet, so belehrt uns ein Einblick in das vorliegende Werk, dass mit demselben nicht bloss jene Aufgabe vollständig gelöst, sondern noch mehr geboten wurde, als der Titel des Buches vermuthen lässt, indem dasselbe eigentlich nicht ein Handbuch im beschränkten Sinne dieser Bedeutung, als vielmehr ein completes Lehrbuch für die im Instructoren-Curs am Bord des Artillerie-Schulschiffes befindlichen Aspiranten repräsentirt, wodurch diesen thatsächlich auch die Möglichkeit zum Selbststudium gegeben ist.

Der Inhalt des Handbuches ist in zwei Theile und einen Anhang gegliedert. Der erste Theil behandelt die allgemeinen Pflichten der Artillerie-Unterofficiere, den Dienst derselben und der Mannschaft während der Inspection sowie während des Klarschiffes zum Gefecht, die Einrichtung der Pulver-, Granaten- und Rüstkammer, Stauung von Munition und Granaten, Vorsichtsmassregeln beim Ein- und Ausschiffen von Munition und beim Betreten der Pulverkammern, Behandlung und Conservirung des Artillerie-Materials. Es enthält somit dieser Abschnitt einen Auszug des Dienstreglements, der sich auf die wesentlichsten Vorschriften in artilleristischer Beziehung erstreckt. Der zweite, und zwar der wissenschaftliche Theil des Handbuches bespricht die Waffenkunde in jener Ausdehnung, als es dem Instructor und überhaupt jedem artilleristisch ausgebildeten Marine-Unterofficier zu wissen nöthig ist; und besteht aus folgenden Unterabtheilungen: I. Geschütze, worunter die in der k. k. Kriegs-Marine normirten Geschütz-Gattungen (glatte 30-Pfdr., 3-, 4- und 8-Pfdr. Bogenzug, 7-Zöller Armstrong, 12- und 24-Pfdr. Rücklader, Krupp's 8- und 9-Zöller). II. Rapperte (Rad- und Walzenrapperte, Marsilly-Rapperte, Schlittenrapperte). III. Geschütz-Zu- und Ausrüstungs-Gegenstände. IV. Schiesspulver und Erzeugung der Kardusen. V. Geschosse der Geschütze. VI. Entzündungs- und Abfeuerungs-Mittel. VII. Richten. VIII. Von der Bewegung und Wirkung der Geschosse. IX. Handwaffen. X. Metall- und Holzgattungen, welche vornehmlich zu Artillerie-Zwecken verwendet werden.

Was den Umfang dieses zweiten Theiles betrifft, so könnte vielleicht hier und da, besonders in den Abschnitten, welche über Geschütz- und Geschoss-Construction, sowie deren Materien sprechen, eine grössere Ausführlichkeit der Darstellung im Interesse der Schüler, für welche das Handbuch bestimmt ist, wünschenswerth erscheinen. Diese unwesentliche Beschränkung lag aber, nach des Verfassers eigener Aussage, nur in der Kürze der Zeit, weil es ihm hauptsächlich darum zu thun war, das Handbuch so bald als möglich der Drucklegung zuzuführen. Auch verweist der Autor in dieser Hinsicht auf das bereits im Drucke befindliche „Handbuch des Geschützmeisters", welches die nöthige Ergänzung zu dem Handbuche des Instructors bilden wird.

Der Anhang erscheint gleichsam als eine Fortsetzung des ersten Theiles, indem er sich ebenfalls mit dienstlichen Vorschriften befasst, die sich eines-

theils auf Pulver- und sonstige Laborir-Arbeiten, auf die Leitung und Beaufsichtigung derselben etc. beziehen, anderntheils überhaupt am Bord der ausgerüsteten Kriegsschiffe massgebend sind. Als Schluss des Anhanges erscheinen einige dem Marine-Artilleristen wissenswerthe Tabellen über die Bestückung S. M. Kriegsschiffe, über die hauptsächlichsten Abmessungen und Gewichte der Geschützrohre und Rapperte etc.

In Rücksicht der Eintheilung, welche der Verfasser in dem Handbuche eingeführt hat, dürfte es auf dem ersten Blick befremdlich erscheinen, dass dem wissenschaftlichen Theile Dienstesvorschriften und sonstige Instructionen vorausgeschickt wurden, zu deren vollem Verständnisse der Schüler mancherlei Aufklärungen aus jenen soeben genannten Theile bedarf. Wenn man aber bedenkt, wie zweckmässig es ist, die Aspiranten gleich bei Beginn des Unterrichtes mit den ihnen nothwendigen Dienstes-Obliegenheiten vertraut zu machen, und dass die Unterweisung in diesem reglementarischen Theile ohne Zweifel auf dem Artillerie-Schulschiffe auch in praktischer Weise erfolgt, wobei den Schülern die ihnen nicht bekannten Gegenstände, nach Einrichtung, Behandlung und Conservirung, gezeigt werden, so haben wir es bei der Eintheilung des Handbuches mit keiner Anomalie zu thun, da jener eine aus den Verhältnissen entsprungene Berechtigung zu Grunde liegt.

Wohl erscheinen in dem Anhange einzelne Abhandlungen, die, einzig ihrer Natur nach beurtheilt, in den ersten Theil des Handbuches gehören würden, so kann beispielsweise „die Einrichtung des Unterwassersetzungs-Apparates für die Pulver- und Granatenkammern" (Seite 537), nur als integrirender Bestandtheile der „Einrichtung der Pulver- ued Granatenkammern" (Seite 20) gelten. Diese sicherlich bewusste Trennung einzelner Abschnitte dürfte vielleicht bewirkt worden sein, um den wissenschaftlichen Unterricht nicht allzusehr zu verschieben. Ueberdies versteht es sich von selbst, dass die in dem Handbuche getroffene Eintheilung für das auf dem Artillerie-Schulschiffe commandirte Lehrpersonale nicht bindend ist, die Wahl vielmehr von der Fassungsgabe und den Vorkenntnissen der jeweiligen Schüler abhängt.

Die alle Theile des Buches auszeichnende Präzision im Ausdrucke und in der Darstellung muss als ein grosser Vorzug desselben bezeichnet werden: der Mangel graphischer Hilfsmittel, der hauptsächlich in dem Mangel an Zeit begründet sein mag, muss jedenfalls durch eigene, den Schülern ermöglichte Anschauung der ihnen beschriebenen Waffen, Ausrüstungsgegenstände, etc. ersetzt werden. Für das Selbststudium, wie auch zu einer Verbreitung des Handbuches in weiteren, als den ursprünglich bestimmten Kreisen wäre die Bereicherung einer eventuell erscheinenden zweiten Auflage mit graphischen Darstellungen wohl wünschenswerth.

Unter allen Umständen wurde durch das Erscheinen des Werkes einer sehr fühlbaren Lücke in dem Unterrichtswesen der Marine-Artillerie gründlich abgeholfen, und ist dem Verfasser nur zu wünschen, dass sein Bestreben zur Heranbildung intelligenter Artilleriekräfte in S. M. Kriegs-Marine von dem besten Erfolge begleitet werde. M.

Instruction in military Engineering. Volume I. (Parts I to V.) Compiled at the School of military Engineering, Chatham. London: Printed under the Superintendence of Her Majesty's Stationary Office, and sold by Longman, Trübner & Co. etcet. 1870. (Sammt Index 671 Seiten Text, mit 99 Tafeln in 8°. Preis 12 fl. 84 kr. österr. Währ.)

Auf Seite 490 unserer diesjährigen Bücher-Anzeige haben wir auf ein gut ausgestattetes russisches Handbuch hingewiesen, welches jene Dienstesverrichtungen, die wir mit dem Namen: „Pionnier-Arbeiten im Felde" bezeichnen, in praktischer Weise erläutert, und deren Kenntniss mehr oder weniger zum Gemeingut aller Waffengattungen der russischen Armee zu machen strebt. Einen ähnlichen Zweck verfolgt das obgenannte, noch mehr technische Verrichtungen umfassende Werk, welches zwar hauptsächlich den I. Theil des Lehrstoffes für die Ingenieur-Schule zu Chatham zu bilden, aber auch dann bestimmt ist, als Basis des betreffenden Unterrichts in englischen Truppenschulen überhaupt benützt zu werden.

Der Fachmann kann daraus interessante Einblicke in das englische Genie-Truppen-Wesen und um so mehr Anregung zu vergleichenden Studien mit anderen Armee-Einrichtungen ähnlicher Art schöpfen, als das Buch auch manche Neuerungen berührt, die bisher weniger bekannt waren. Ausserdem fasst dasselbe viele — fast überall zerstreute — Daten über Sape- und Minendienst, Batterie und Kriegsbrücken-Bau u. s. w. in sehr handbarer Weise zusammen und ist so reich mit Figuren ausgestattet, dass man sich mit Hilfe des sehr in Details eingehenden Textes selbst ohne besondere technische Vorkenntniss leicht darin zurecht finden kann.

Es ist daher dieses Werk als eine wirkliche Bereicherung der einschlägigen Fachliteratur zu betrachten, und wünschen wir, dass demselben nicht nur in jeder grösseren Officiers-Bibliothek ein Platz eingeräumt würde, sondern dass auch alle jene Theile desselben, die für unsere Verhältnisse passen, durch baldige Uebersetzungen ganz allgemein zugänglich gemacht werden möchten.

Indem wir uns vorbehalten, auf derlei Abschnitte seinerzeit ausführlicher zurückzukommen, lassen wir zur Bekräftigung des Gesagten vorläufig eine kurze Charakterisirung des Gesammt-Inhaltes des Buches folgen.

Im ersten Abschnitte werden die beim regelmässigen Angriffe fester Plätze vorkommenden S a p e u r - A r b e i t e n und B a t t e r i e - B a u t e n mit allem Zugehör eingehend behandelt. 38 Figurentafeln — theilweise in Farbendruck — versinnlichen die Angaben des Textes; praktisch eingerichtete Tabellen erleichtern die betreffenden Material-Voranschläge u. s. w. In ähnlicher Weise befasst sich der nächste Abschnitt mit den M i n e u r - A r b e i t e n, als: Galerie-Bau, Laden und Zünden der Minen, Häuser-, Brücken- etc. Demolirungen, wobei auf die Verwendung von Schiesswolle hingedeutet, Tabellen zur Berechnung der Ladungen gebracht und sowohl die in England üblichen galvanischen Zünd-Methoden als jene mit Reibungs-Electricität eingehend besprochen werden, die von k. k. Herrn General-Major Baron E b n e r des Genie-Stabes seinerzeit angegeben wurde. Diesem Abschnitte sind 10 erklärende Tafeln beigefügt. Hierauf folgt die vollständige D a r l e g u n g d e s g e g e n w ä r t i g n o c h g e l t e n d e n engli-

schen Kriegsbrücken-Systems, der Principien und Ausführungs-Modalitäten desselben, ferner die Erklärung aller Massnahmen, welche auf die Bewerkstelligung von Fluss-Uebergängen verschiedener Art Bezug haben. Dieser Abschnitt dürfte (mit seinen 20 Tafeln) daher namentlich dem Pionnier-Officier Interesse darbieten. Da jedoch darin auch viele Angaben über Festigkeit der Materialien, Tragfähigkeit von Booten, Pontons u. s. w., über das Deplacement der Letzteren, über Nothbrücken etc. enthalten sind, so glauben wir, dass jeder einer technischen Waffe angehörige Officier daraus Nutzen schöpfen kann. Einen noch allgemeiner interessanten Charakter tragen aber die zwei nächsten Abschnitte an sich, deren Erster (mit 18 Tafeln) die Vertheidigungs-Instandsetzung von Oertlichkeiten, flüchtige und Feldschanzen, sammt Verstärkung der Letzteren, durch Fougassen, Hindernisse etc. erörtert, während der zweite Abschnitt den Titel: „Miscellanien" führt und mit Hilfe von 13 Tafeln einen Theil der englischen Lagerbauten (Kochherde, Backöfen u. s. w.), des Feldeisenbahnwesens; den gewaltsamen Angriff auf feste Plätze, Escaladirungen, das Werfen von Handgranaten u. s. w., endlich auch das Tauchen unter Wasser, mit Allem, was dazu gehört, anschaulich zu machen sucht.

Den Schluss des Werkes bildet eines jener praktisch geordneten alphabetischen Sach- und Namen-Register, wie sie selten in englischen Büchern fehlen, welches einen schnellen Ueberblick über den Inhalt des ganzen Buches, aber auch genaue Einsicht in alle Details gestattet, die darin zu finden sind.

Für diejenigen unserer Leser, denen vergleichende Studien in dieser Richtung Interesse gewähren, fügen wir noch hinzu, dass in London der erste Theil eines sehr handbaren Taschenbuches für Freiwillige des königl. englischen Ingenieur-Corps erschienen ist, welches den Titel führt:

A Sapper's Manual, compiled for the use of Engineer Volunteer-Corps. By Capt. W. A. Frankland, Royal Engineers. By Authority. 16° Sold by Clowes, Longman, Trübner etc. (Part. I. 154 S. Preis 1 fl. 20 kr. ö. W.)

Dieses kleine Büchlein behandelt alle auf Vertheidigung von Oertlichkeiten und künstliche Terrain-Verstärkung Bezug nehmende Herstellungen in jenem Umfange, welcher der Bestimmung desselben entspricht und zeichnet sich namentlich durch sehr deutliche Abbildungen aus.

Die in Aussicht gestellten Fortsetzungen werden enthalten, und zwar: Part. II. Den gesammten Feldbrückenbau (Noth- und Pontonbrücken); Part. III. Das Feld-Signalwesen, einschliesslich der electrischen Telegraphie; Part. IV. Minenwesen und Torpedo's; Part. V. den regelmässigen Angriff auf Festungen (Sapedienst, Batteriebau etc.). S.

Organ des militär-wissenschaftlichen Vereins. Herausgegeben vom Vereins-Ausschuss. I. Band. Mit 18 Tafeln. 1870. Wien. Gerold & Sohn. (Preis für Vereins-Mitglieder 3 fl.; im Buchhandel 5 fl. öst. Währ.)

Wir würden glauben, eine grosse Unterlassungssünde zu begehen, wenn wir obige Zeitschrift aus dem Grunde mit Stillschweigen übergehen würden, weil dieselbe ohnedies bei der Mehrzahl unserer Leser als bekannt vorauszu-

setzen ist. Wir erblicken hierin vielmehr bloss eine Veranlassung, nicht näher auf die Art ihres Entstehens und auf ihr — unseren Mittheilungen gewissermassen verwandtes Programm eingehen zu müssen, constatiren aber mit Befriedigung, dass schon der uns vorliegende I. Band derselben sich durch die gelungene Verarbeitung eines sehr reichhaltigen Materials vortheilhaft auszeichnet und — mit Rücksicht auf den äusserst gering gehaltenen Preis — was Ausstattung und Planbeilagen anbelangt, das Möglichste leistet.

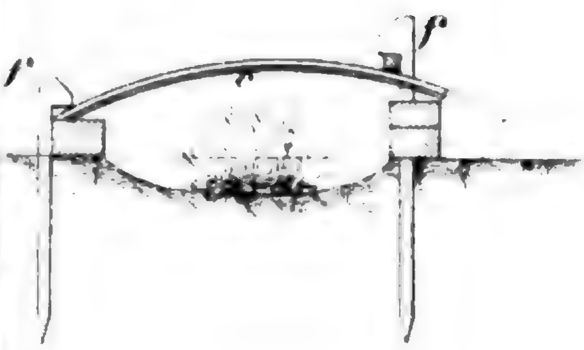
Indem wir daher dieses „Organ der wissenschaftlichen Bestrebungen der gesammten Armee", welches ein militärisches Fachblatt ersten Ranges zu werden verspricht, freudig begrüssen und unserem Leserkreise bestens anempfehlen, heben wir aus dem, 342 Seiten umfassenden Inhalte desselben hervor, dass darin — ausser Vereins-Nachrichten und Bücher-Anzeigen — 13 selbständige Aufsätze verschiedener Richtung enthalten sind, wovon 3 artilleristische Gegenstände und 2 das Genie-Wesen betreffen*), ferners dass unter den Autoren-Namen überhaupt mehrere vorkommen, die sich eines sehr guten schriftstellerischen Rufes zu erfreuen haben.

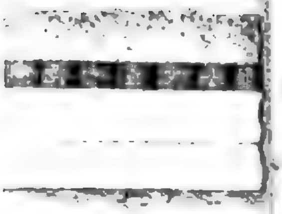
Als eine besonders interessante Beigabe dieses Bandes möchten wir endlich noch den mit 8 Plänen versehenen, grösseren Artikel: „die Armee in der Bewegung" bezeichnen, der — wenn wir nicht irren — von dem bekannten Verfasser der „Abhandlung über Kriegsmärsche" und der „Technik der Armeeleitung" etc. herrührt. S.

---

*) Nach der Ordnung des Inhalts-Verzeichnisses sind die Titel dieser Aufsätze folgende: die Feldbefestigung überhaupt und die Befestigung der Kampffelder insbesonders, vom Obersten Beck; über die Deckung der Festungs-Geschütze von Hauptmann Graf Geldern; über Orgelgeschütze, von Hauptmann Kropatschek; Charakteristik der verschiedenen Zündersysteme und Beurtheilung der Vortheile eines Universal-Zünders, von Hauptmann Rutzky; die Seele des Geschützwesens (aus der Times). Ueber die „Anwendung der Feldverschanzungen" enthält ausserdem sehr Bemerkenswerthes der Artikel: über Schlacht- und Gefechtsfelder, vom Obersten Fr. v. Fischer.

Fig. 10.





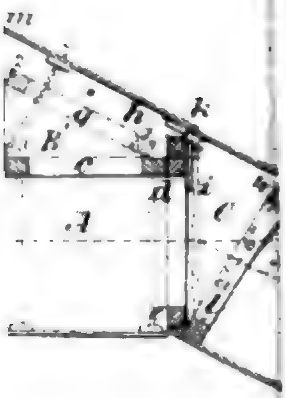


Fig. 8.

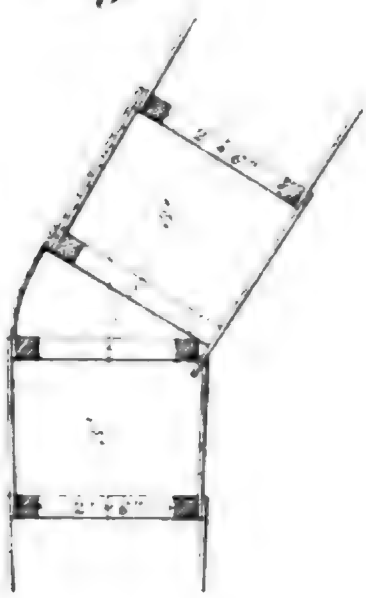


Fig. 4.



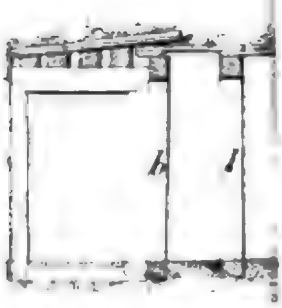
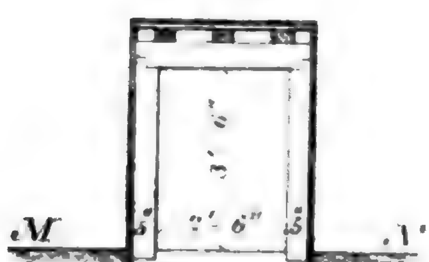
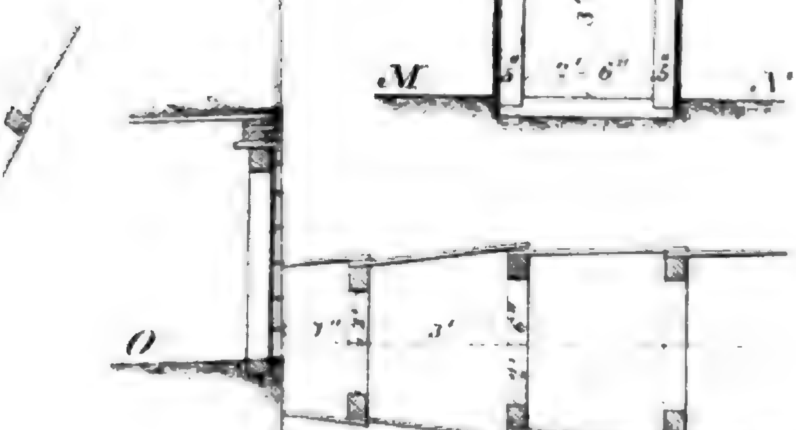
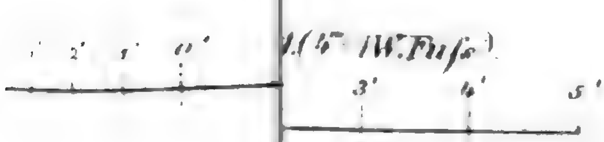


Fig. 13.



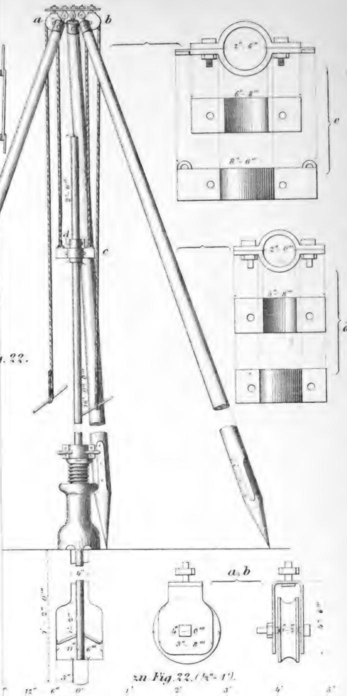






rsuche der k.

Tafel II.



zu Fig. 22. (⅛"= 1')

ig. 22.

Details.

Jahrg. 1870, Hft 1

Lith. Anst. d. k. k. t. u. a. Mil-...

k. k. t. u. a. M.-M. ...



Tafel III.

Fig. 27.

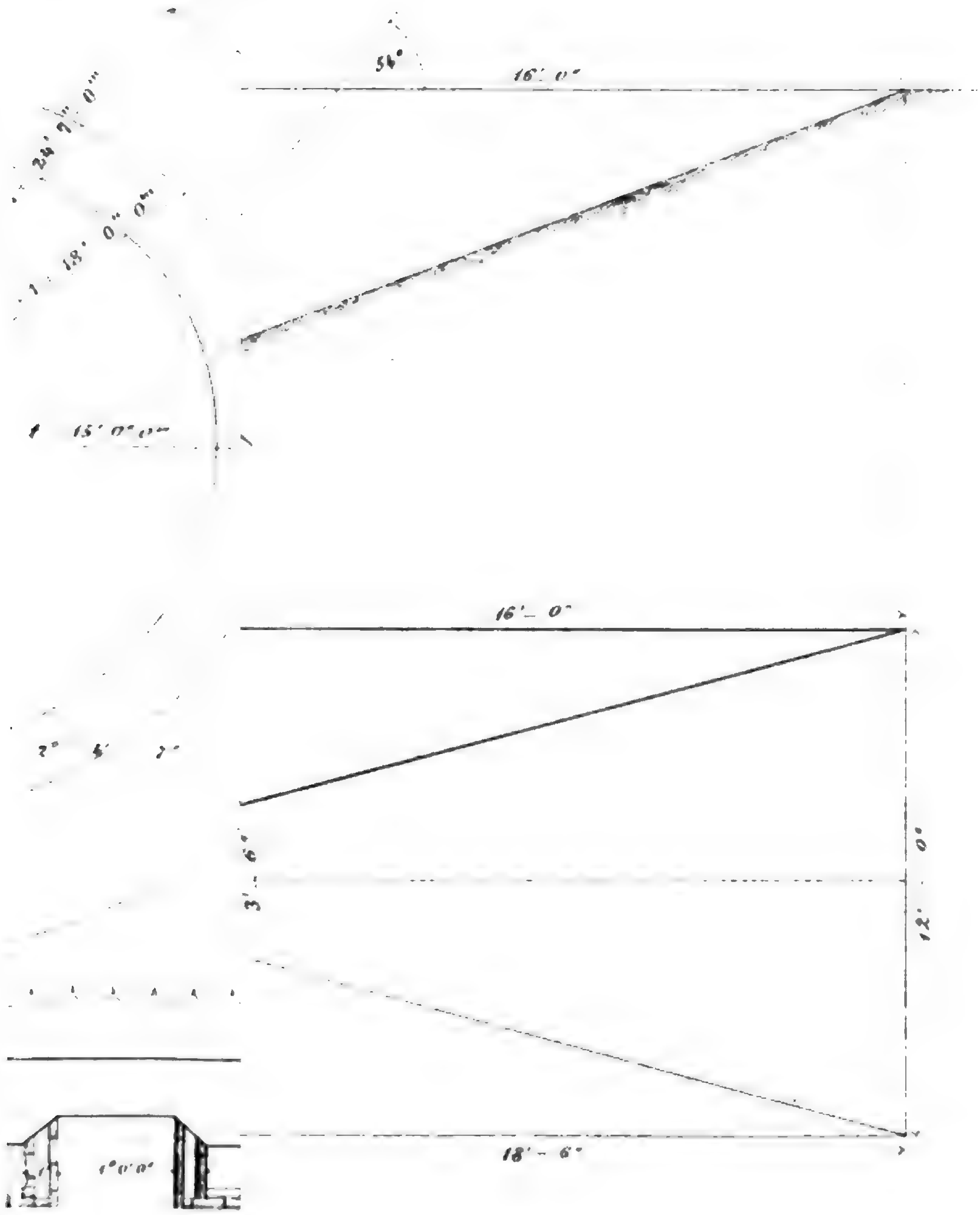
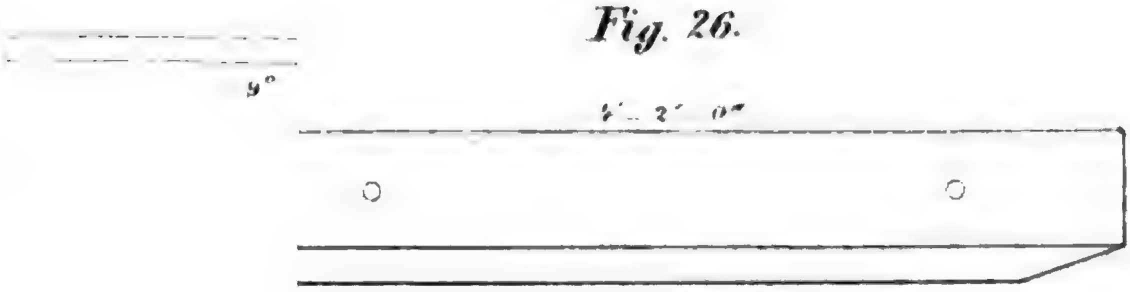
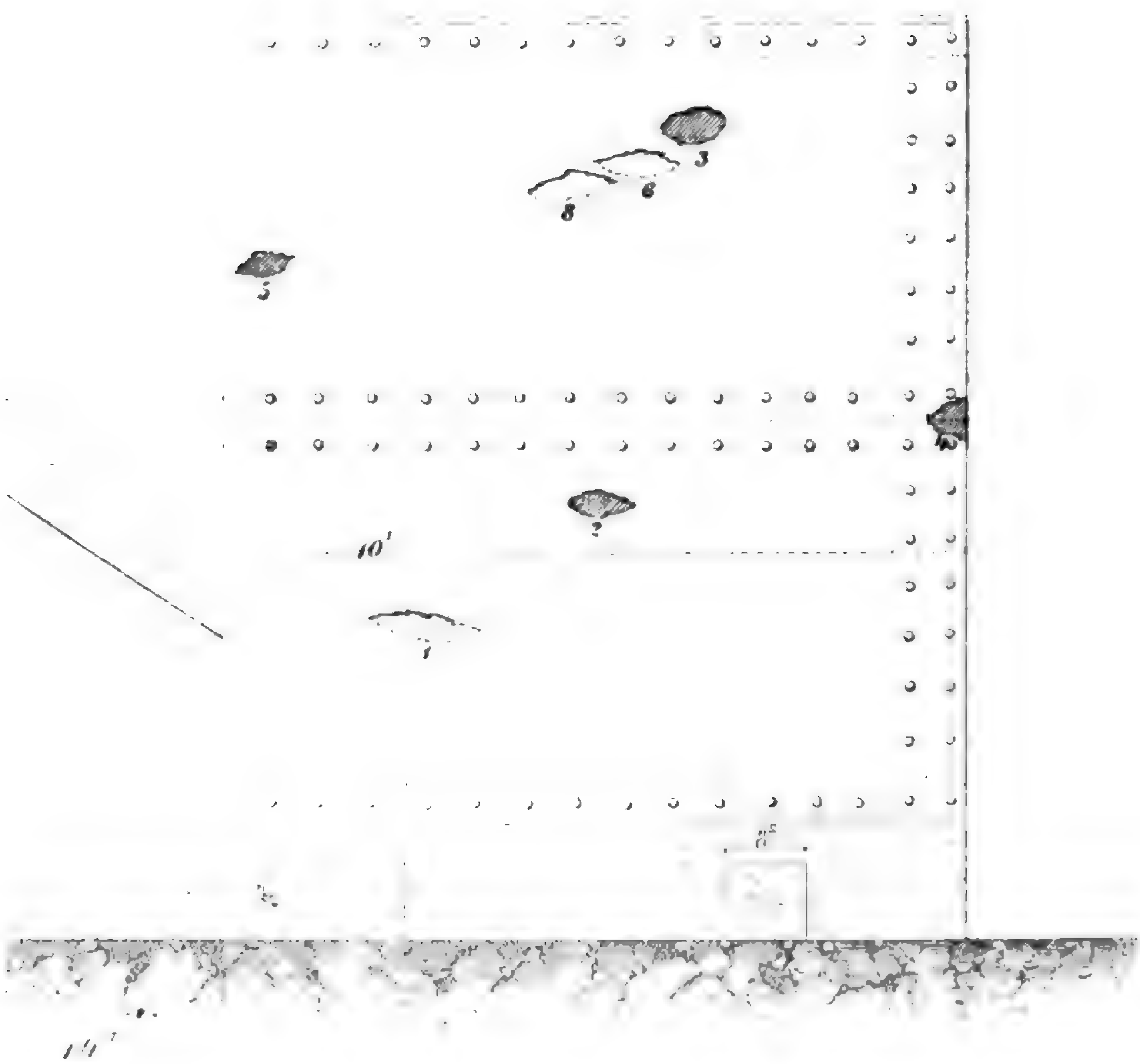


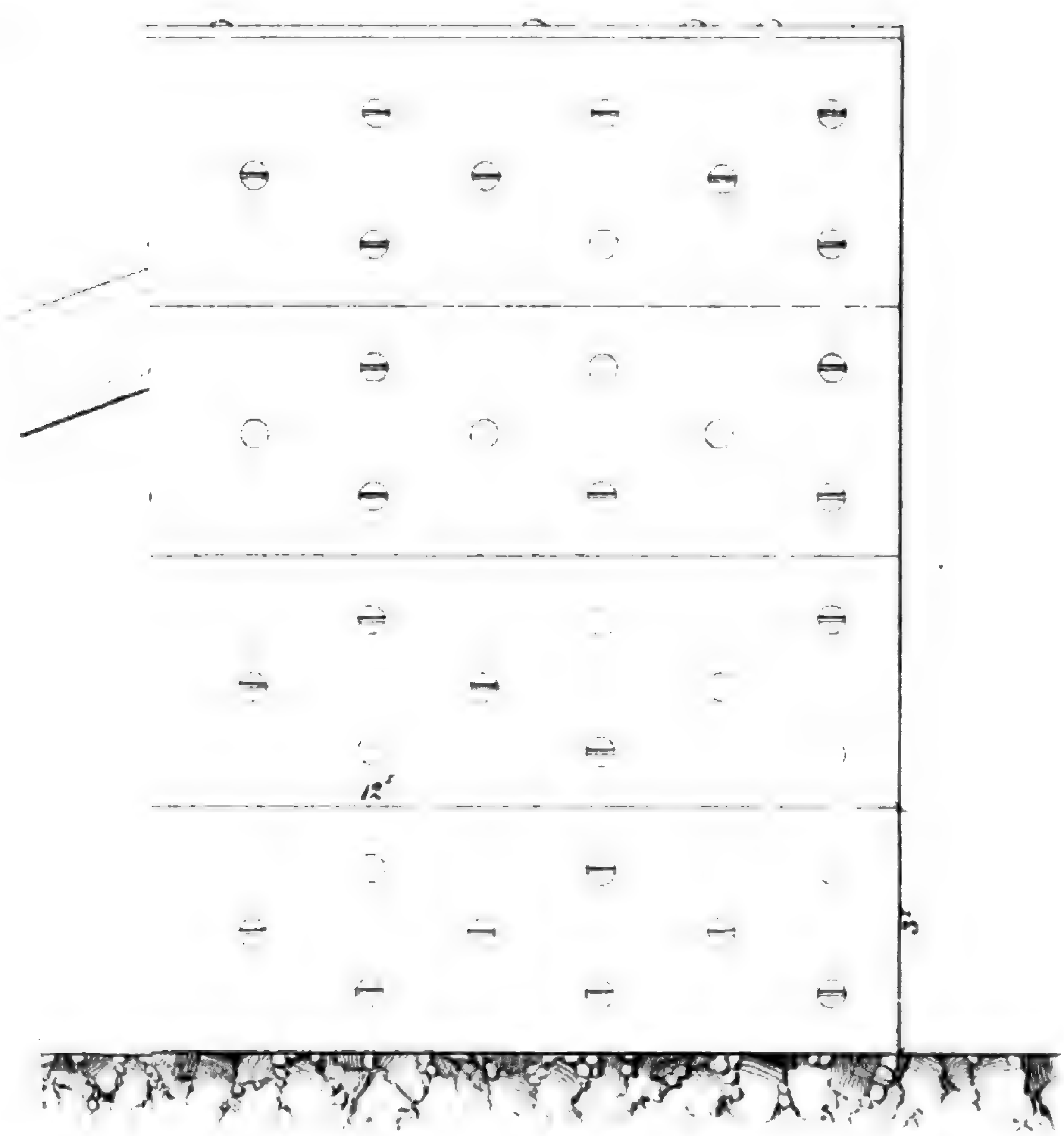
Fig. 26.



Taf. IV.





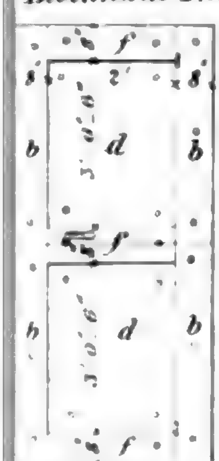


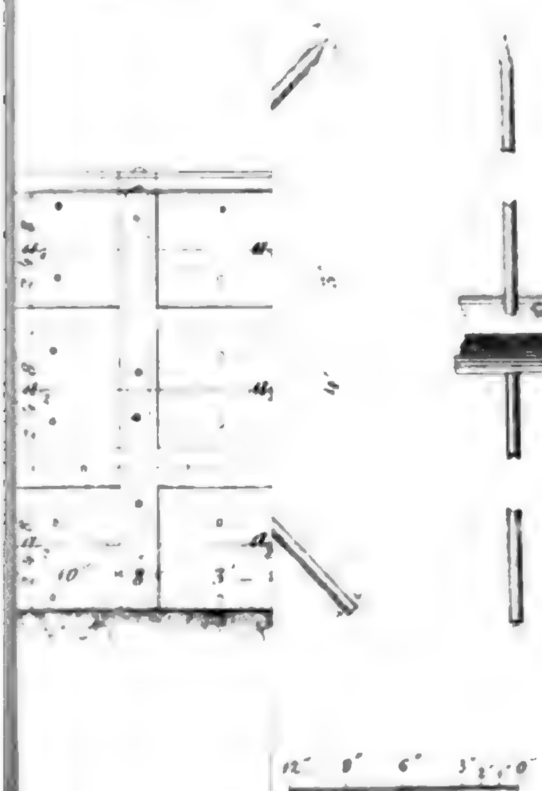
...epanzerte Bla...

...er Wand A.

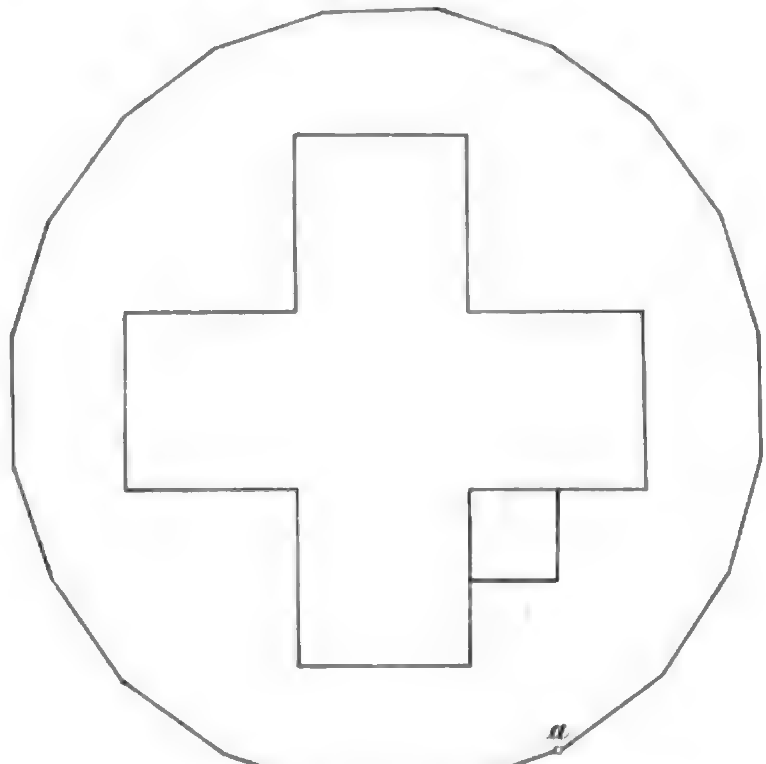


... Blockhaus-Thüre



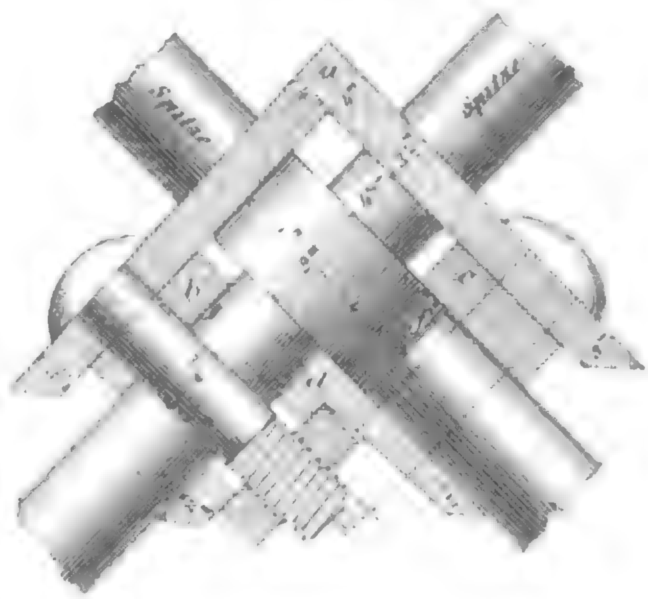


Anordnung der spanischen Reiter um ein Blockhaus.



a Mit Vorhängschloß versehene bewegliche Theile.

(nach ½).



Obere Ansicht.



Taf. VIII.

Fig. 2. (⅓ n.)

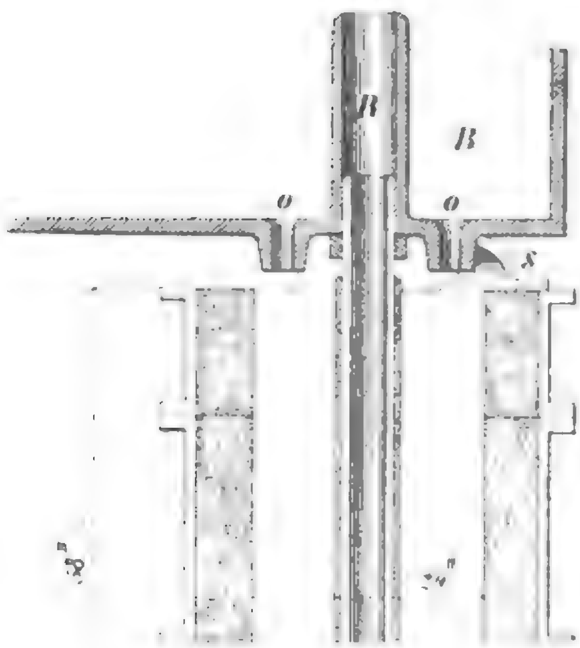
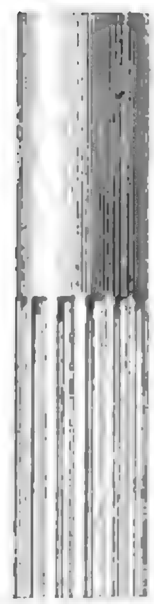


Fig. 3. (½ n.)



ee."

Fig. 1.



Fig. 2.

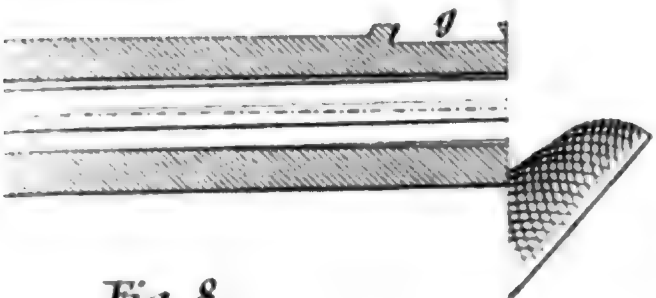


Fig. 5.

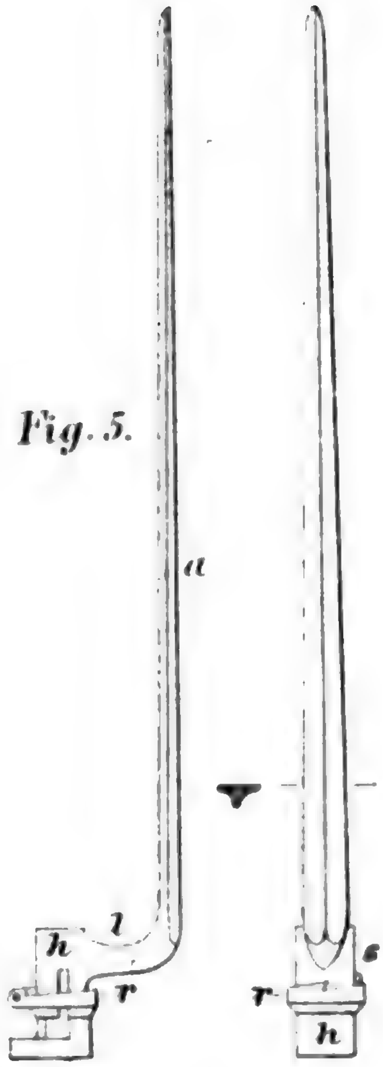
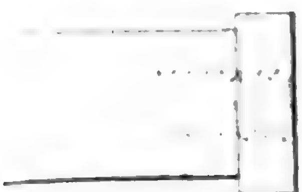
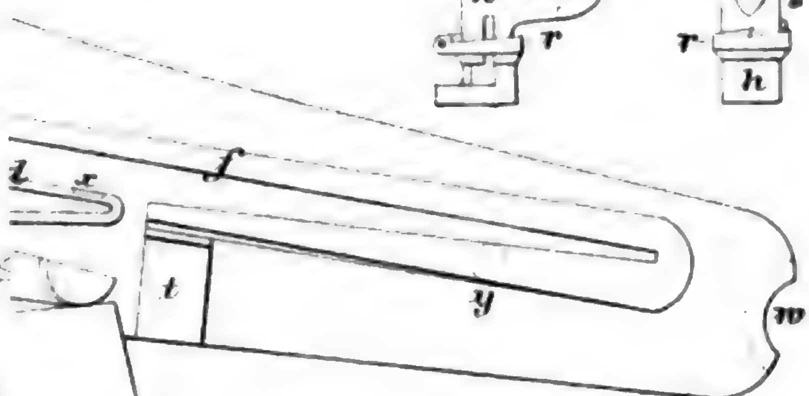


Fig. 8.



Fig. 9.





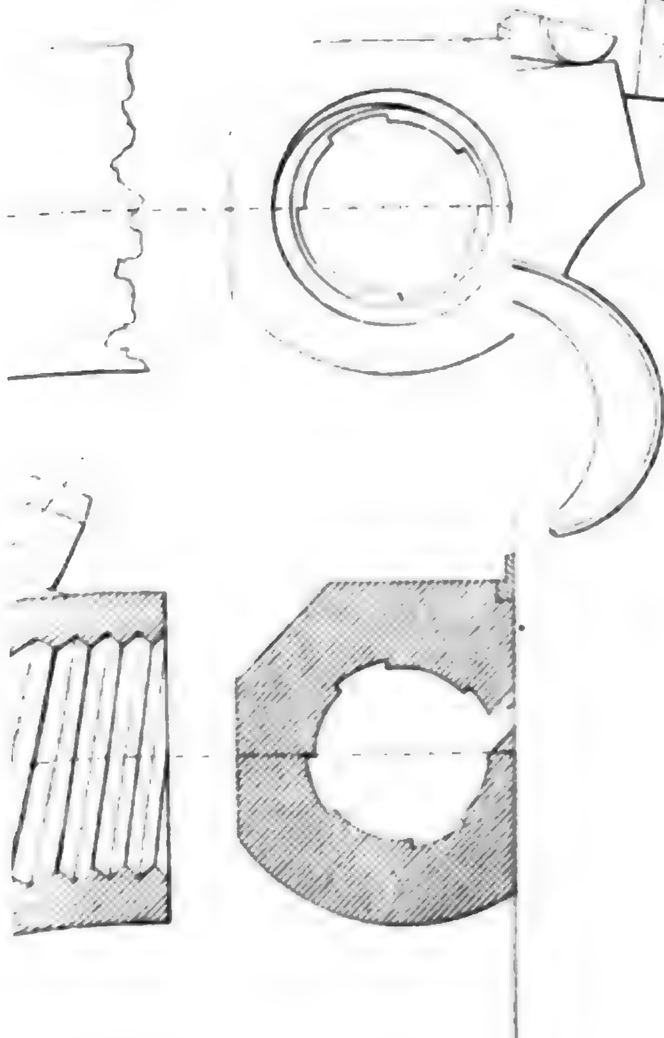


Fig. 6.

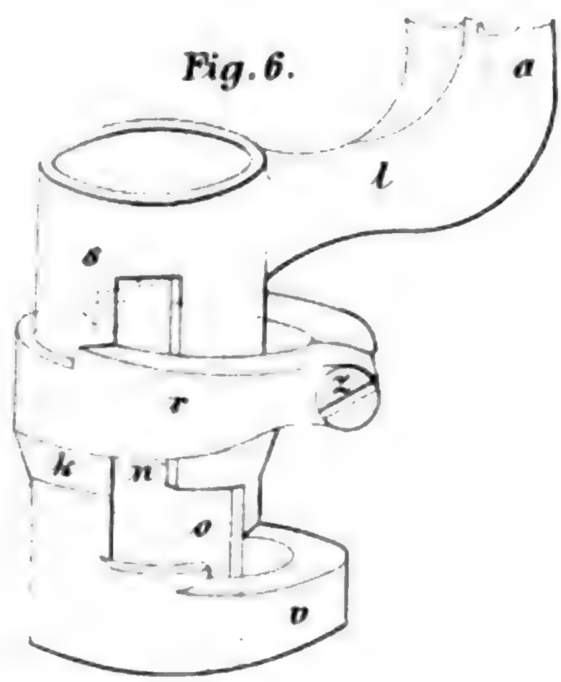


Fig. 14.

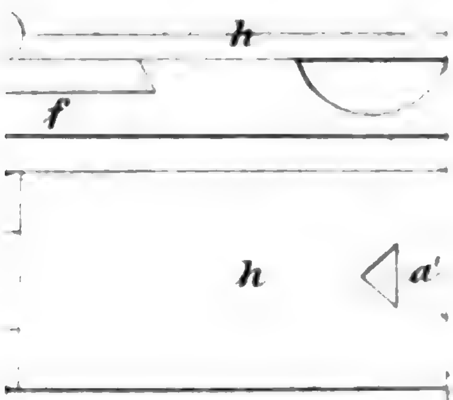


Fig. 26.

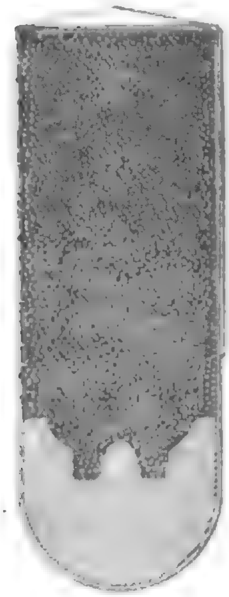
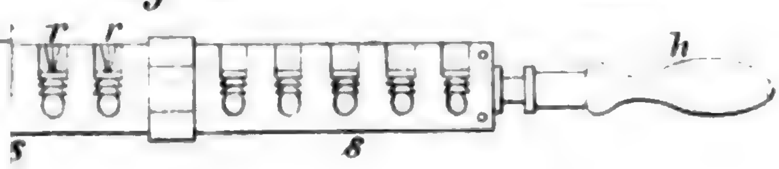


Fig. 29.



Fig. 27.



Fi

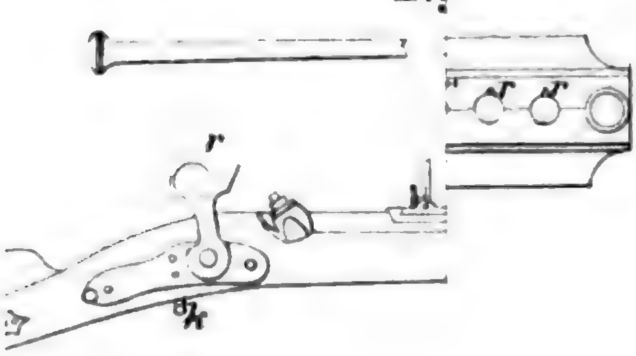


Fig. 28.

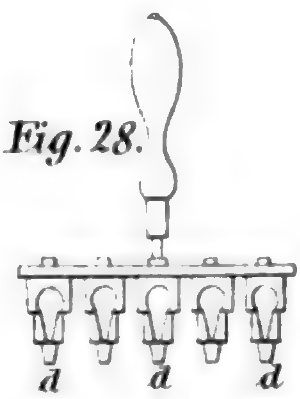


Fig. 33.

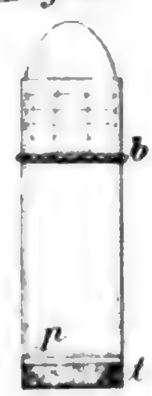


Fig. 25.

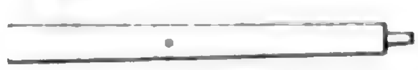


Fig. 17.



31. (x).

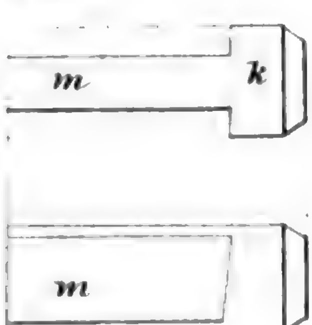


Fig. 32.



Lith. im k. k. t. & a. Mil.-Comité 1873



Fig. 43.

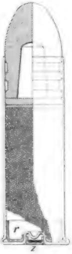




Fig. 37.

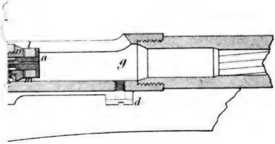


Fig. 38.

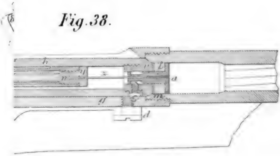
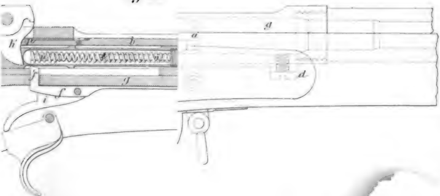


Fig. 47.



Fig. 39.





A. d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.

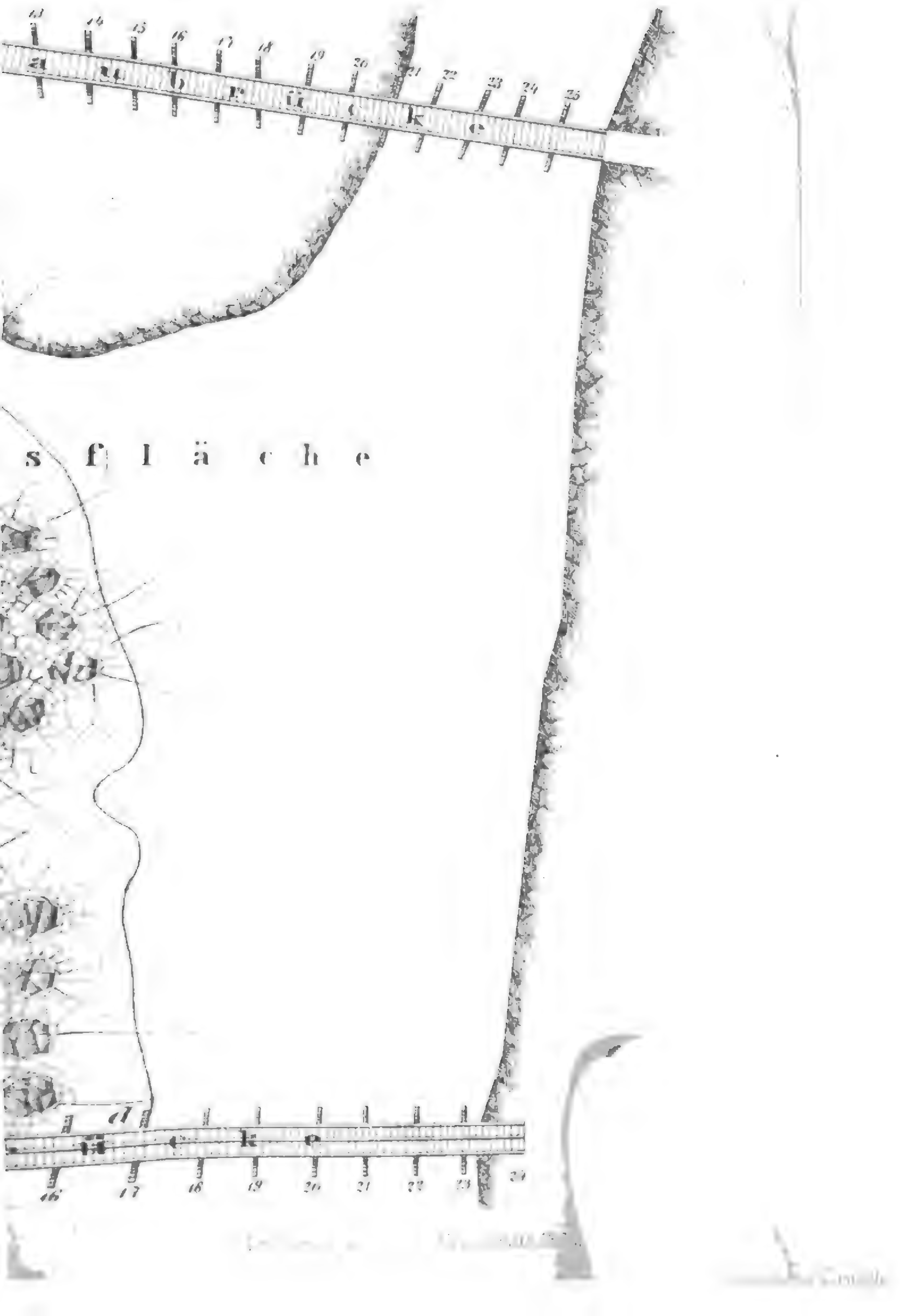
3 (26 ℔ b) 4 (26 ℔ s) 1 (18 ℔ b) 2 (22 ℔ b)



Fig. 4 u. 5.

A. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

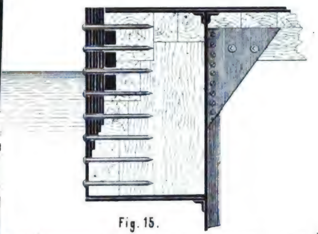
3. Februar 1870.



. NORT ig. 10.



DICTATOR.

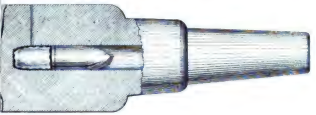


MONA



Fig. 15.

Pfdr. (Armirung des **MONARCH.** 28 Tonnen Geschütz.)



. ROYA



Fig. 14.

nirung des **THUNDERER.** 30 Tonnen Geschütz.)

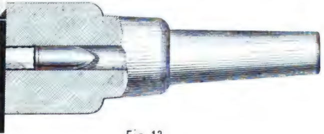
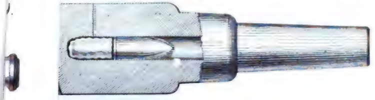


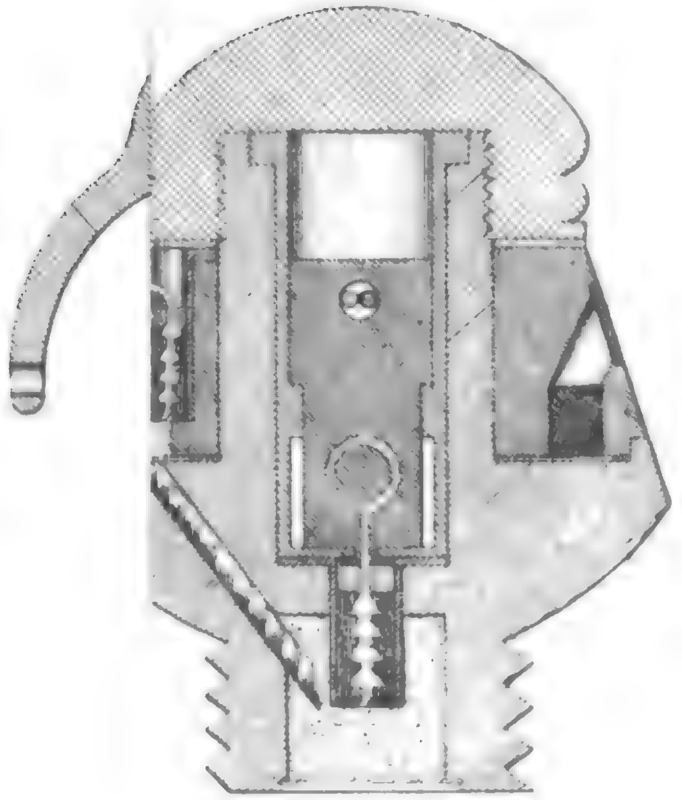
Fig. 13.

400 Pfdr. (Armirung des **HERCULES.**)



Taf. XVI.

Fig. 5.



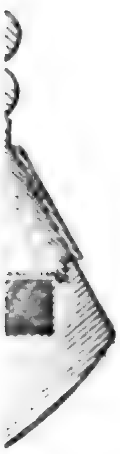
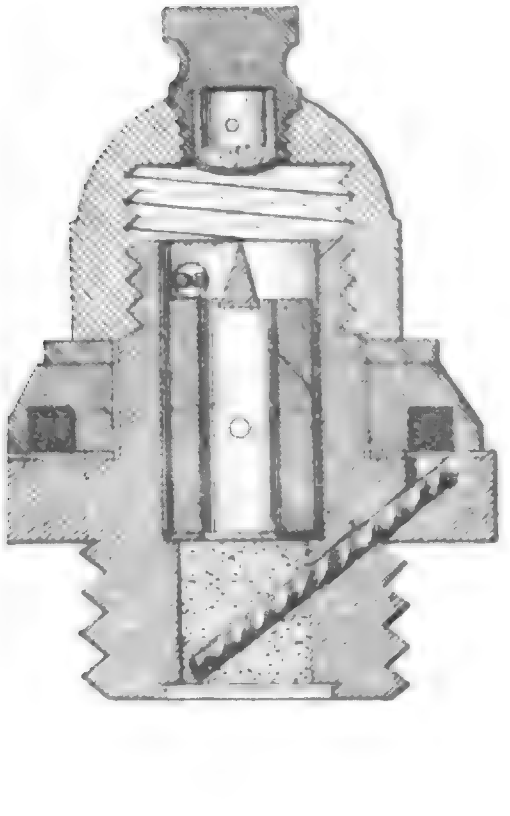
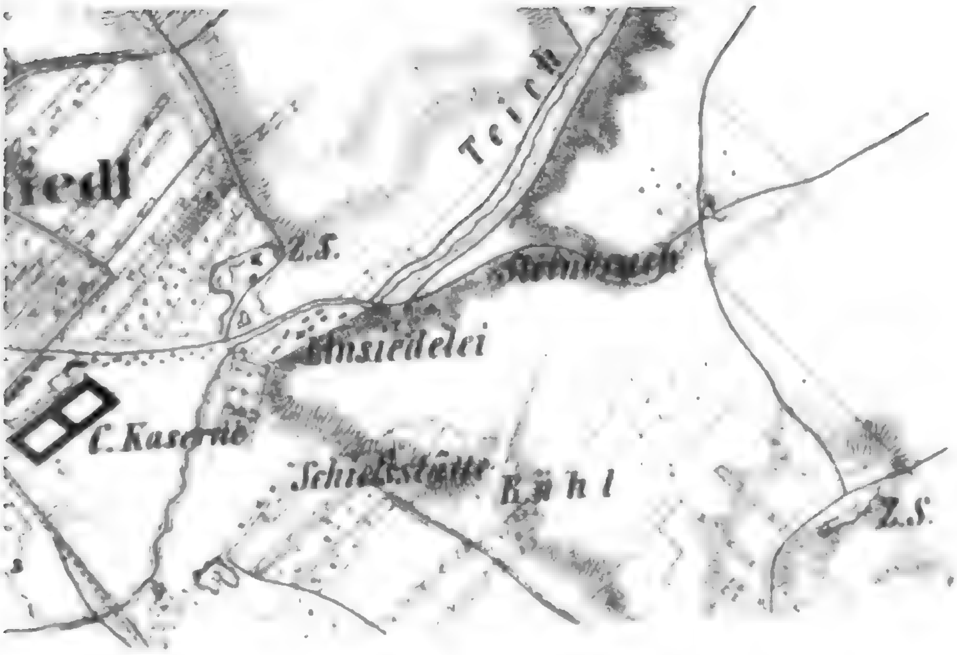


Fig. 8.






Teich
Z.S.
Einsiedelei
C. Kaserne
Z.S.

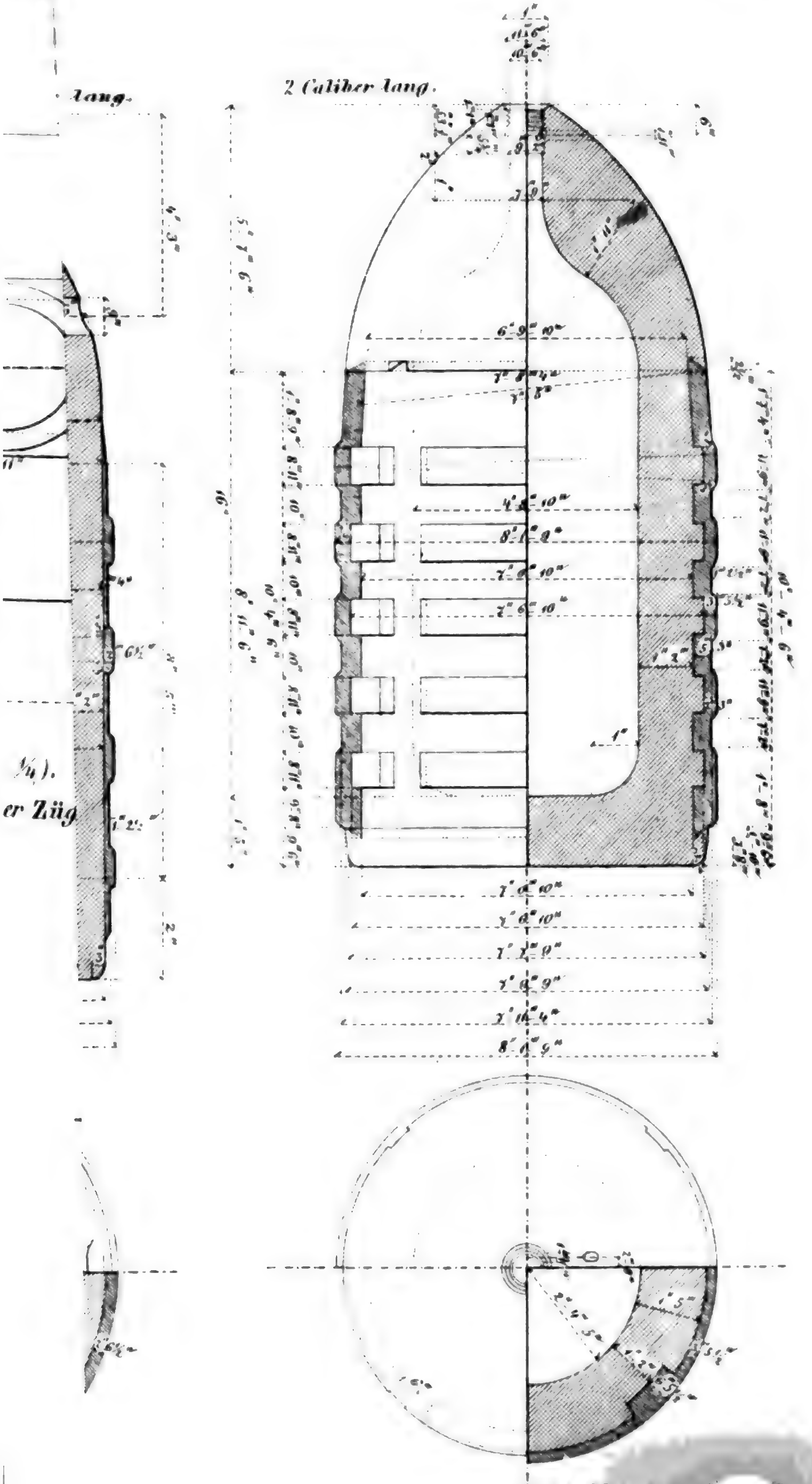
Taf. XIX.

Taf. XIX.



1.1a

Fig. 3. (n ¼).



Lith. im k.k. t. u. a. Mil-

Taf. XXII.

3.

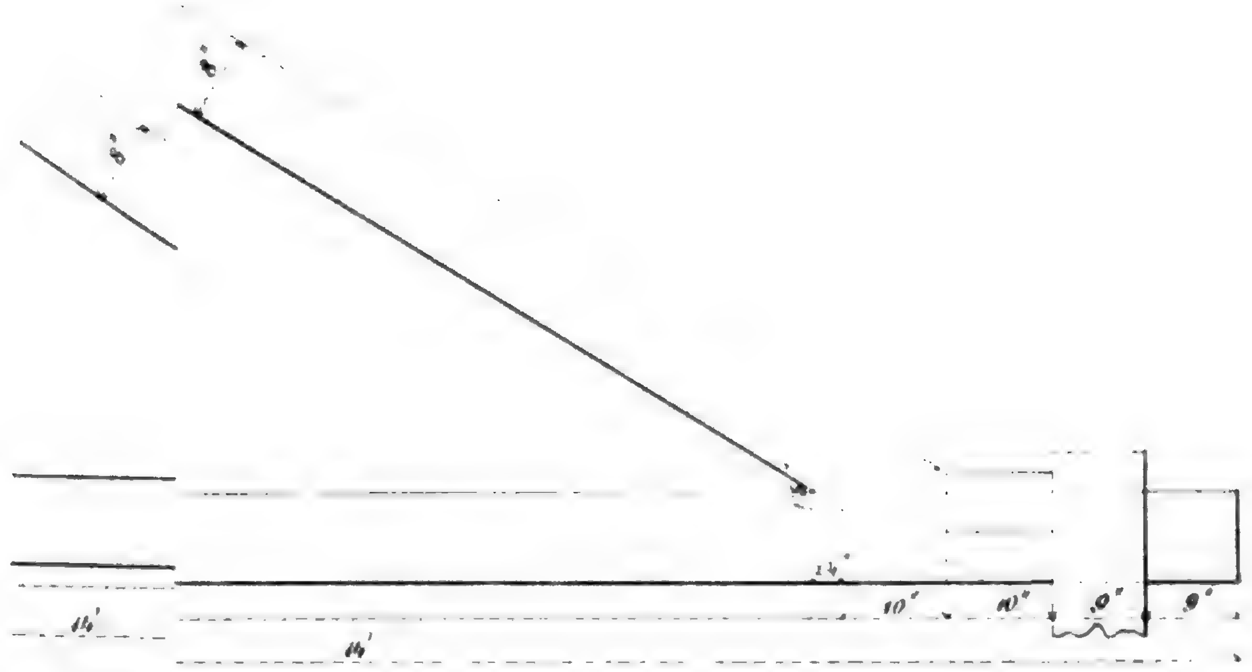
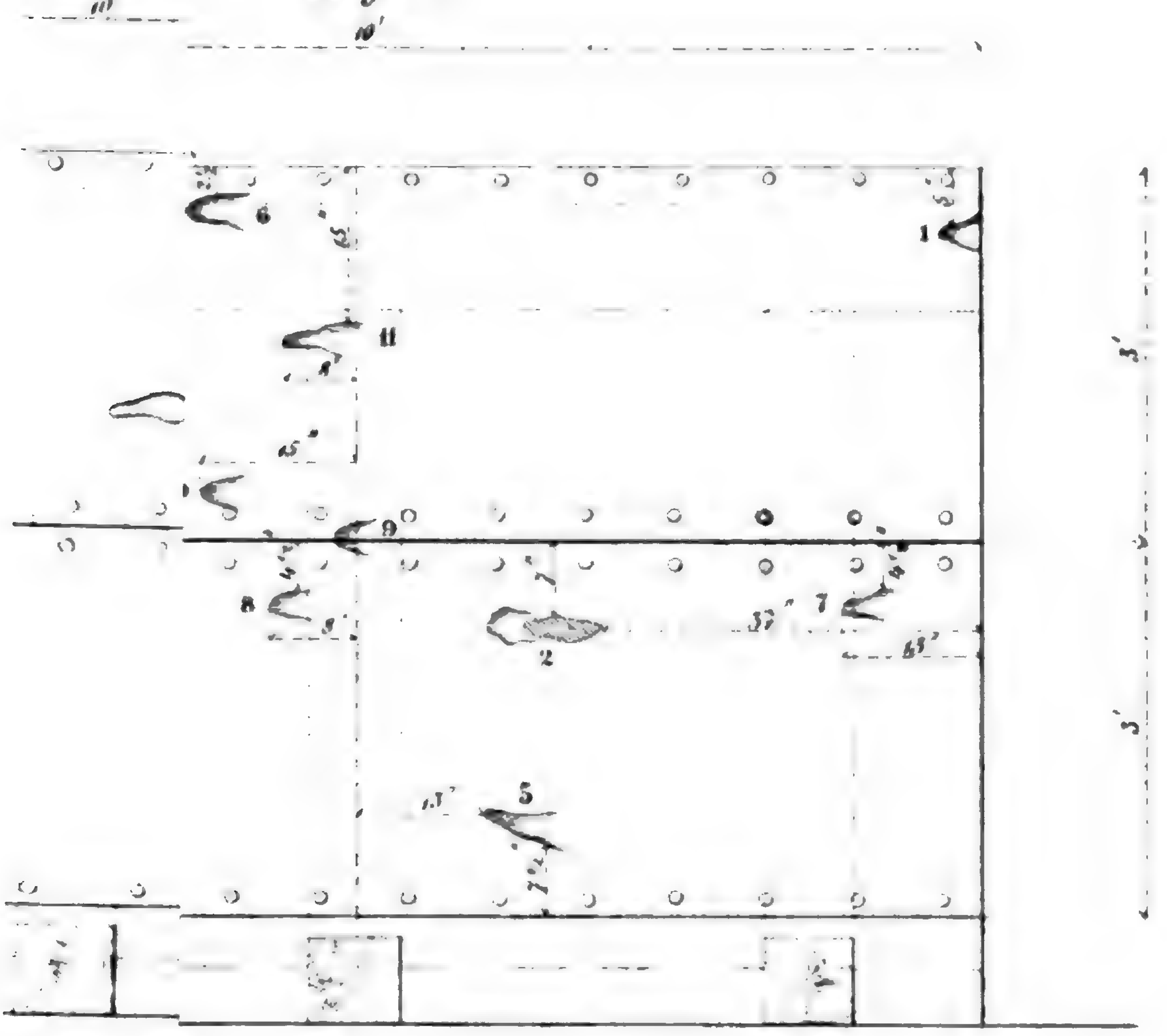
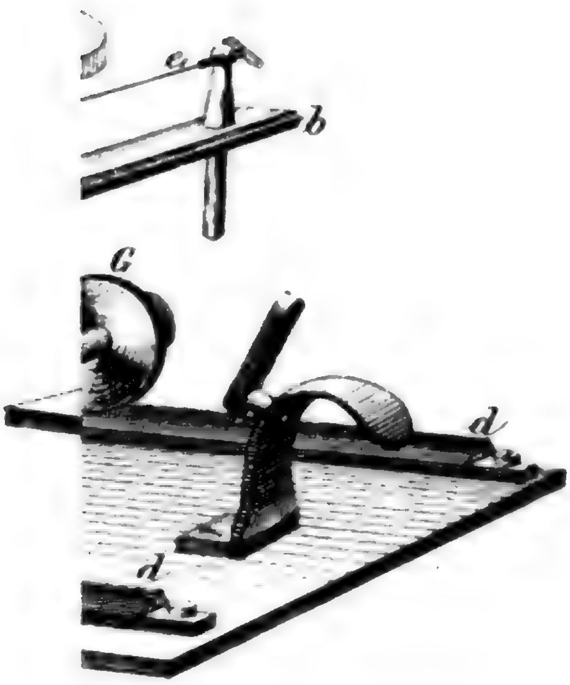
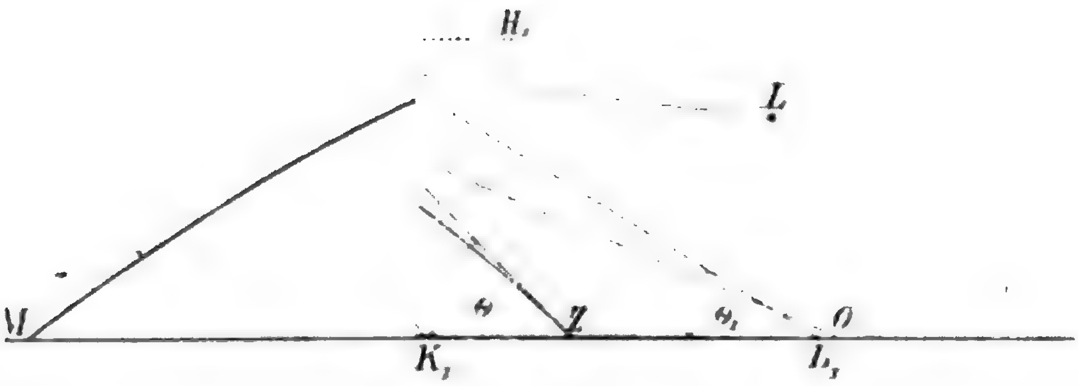


Fig. 2.

Fig. 4.




a
b
c
d
d


H,
L
M
θ
Z
θ,
O
K,
L,


v,
v

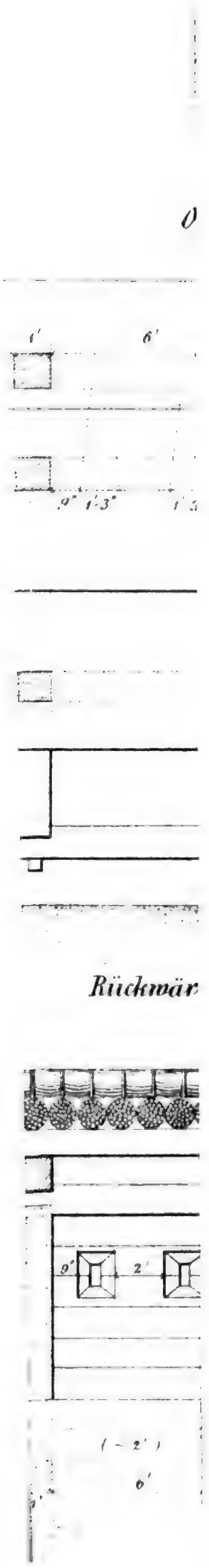

Rückwär

Fig. 3.

Querschnitt nach gh und Ansicht der Scharte für Festungs-Laffeten auf Reihbalken.

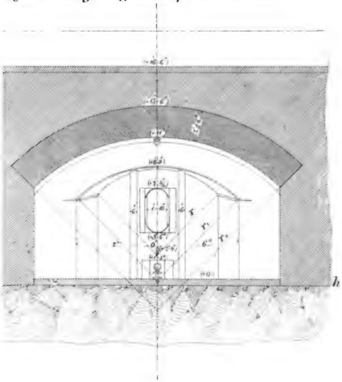
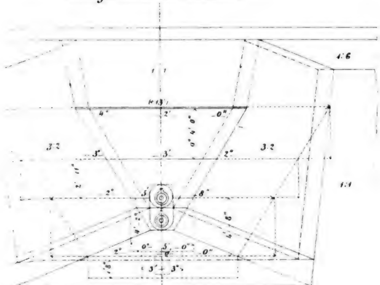
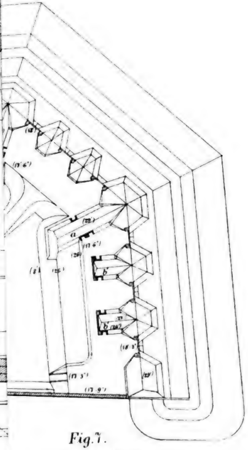


Fig. 6.

Ansicht der Panzerung sammt Erdmerlons mit der Minimal- und gewöhnlichen Scharte.



es für







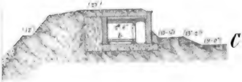
ig. 10.

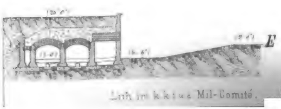


Fig. 7.

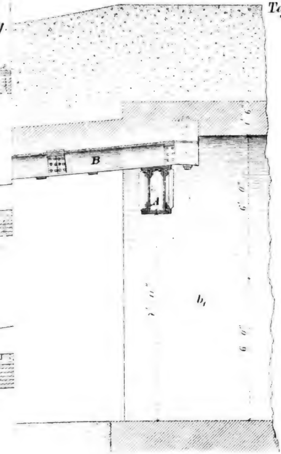


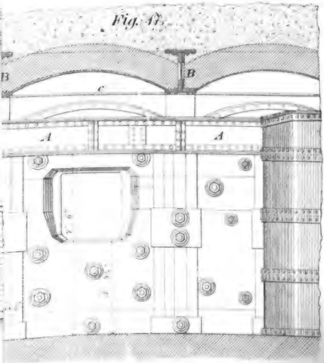
Fig. 8.

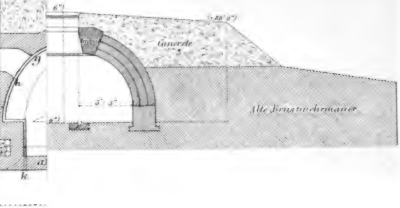




Lith. im k. k. t. u. a. Mil-Comité.


B
A
b,
6' 0"
6' 0"


Fig. 17.
B
B
c
A
A



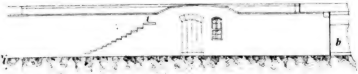


Fig.



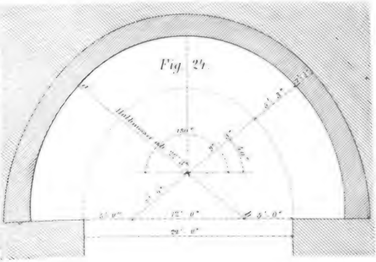
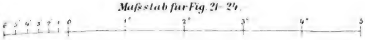


Fig. 24.

Fig. 2



Mafsstab für Fig. 21–24.



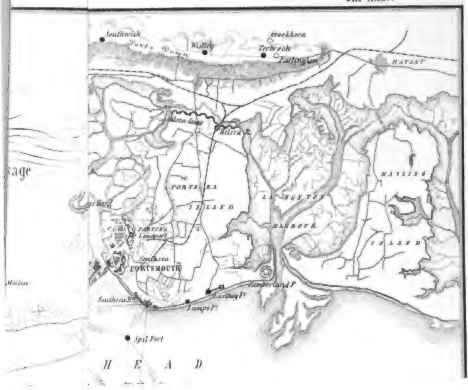
Lith in k.k. tech u. Mil-Comi

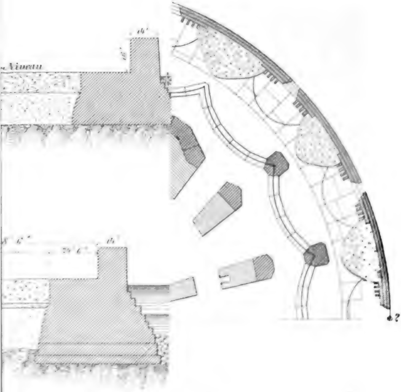
der Bel

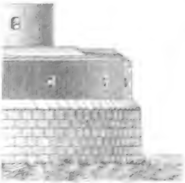


n Europa . 1860. Blatt XII.

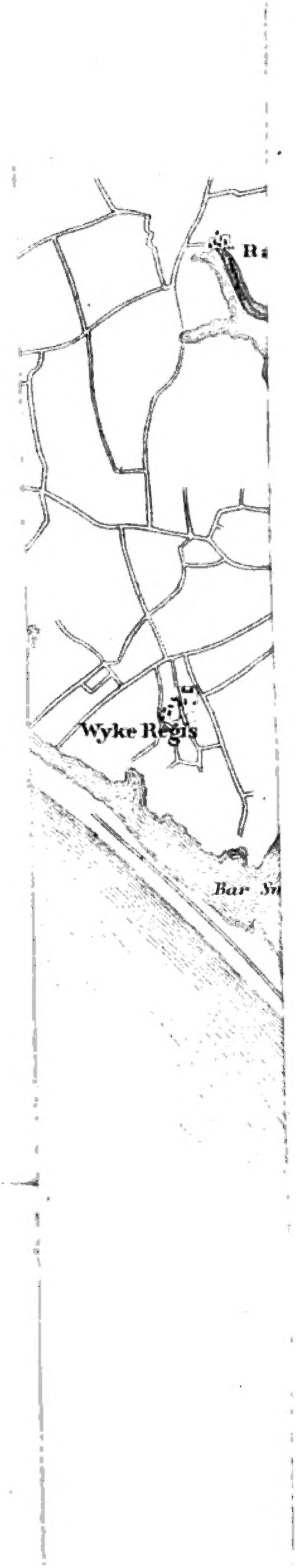
Taf. XXIV.


Southwick
Widley
Hilsea R.
PORTSEA
ISLAND
PORTSMOUTH
Southsea
LANGSTON
HARBOUR
HAYLING
ISLAND
HAVANT
Cumberland F.
Lumps Pt.
Southsea C.
Spit Fort
H E A D


Niveau




Ernesettle
KEYHAM
Dock Y
HAMOAZE
DEVONPOR
Mt Edgecumbe
Maker
Heights
CAWSAND


Wyke Regis